STAR WARS VE BİLİM

FİZİK YASALARI ÇOK ÇOK UZAK BİR GALAKSİDE NASIL İŞLİYOR?

HOW IT WORKS

MERAKLI ZİHİN[illegible]N EFSANE D[illegible]Sİ

F-35'LER
NASIL ÜRETİLİYOR?
EN GİZLİ
BİLGİLER

\+
ASLINDA BÜTÜN
DÜNYA
HARİTALARI
YANLIŞ!

AR İLE
AMELİYAT

KARMAŞIK
OPERASYONLAR

YÜKSEK
HASSASİYET

UZAK
OPERATÖR

ROBOT CERRAHLAR

GELECEĞİN HASTANELERİ VE DOKTORLARI NASIL OLACAK?

KUTUP
YARIŞI
Kutupların
keşfinin hikayesi

GALAKSİMİZİN HARİTASI
NASIL ÇIKARILACAK?

HARİKA ELEMENT KARBON
HAKKINDA HER ŞEY

İLK DEFA DUYACAĞINIZ 25
ŞAŞIRTICI BİLİMSEL GERÇEK

FİYATI:
13.90 TL
Aralık
2019/12
Sayı: 14

KKTC
FİYATI:
17.50 TL

\+ UZAY ASANSÖRLERİ ÖRÜMCEĞİN ANATOMİSİ FARKINDA OLMADIĞIMIZ DUYULARIMIZ

SAMSUNG

Kısacası; doğru kart

4K UHD kayıt özelliğine sahip hafıza kartı

Samsung Evo Plus MicroSD Kart

Mükemmel 4K UHD Video

UHS speed Class 3 (U3), 4K UHD kalitede video çekmeye ve izlemeye imkan tanır.

Hızlı Veri Transferi

100 MB/s & 90 MB/s'a kadar veri okuma ve yazma hızında, 3 GB boyutundaki bir videoyu 38 saniyede* taşır.

*Mobilden laptop'a yapılan veri transferi

Dayanıklılık İçin Tasarlandı

Su, ısı, x-ray ve mıknatıs gibi etkenlere karşı dayanıklıdır.

EDİTÖRDEN

MERAKLI ZİHİNLERİN EFSANE DERGİSİ

Geleceğe hazır olmak

Endüstri 4.0 ile birlikte üretim süreçlerinin değişmesi sayesinde hayatımıza giren teknolojik yenilikler, her alanda kendine kullanım alanı buluyor. Yeni sanayi devrimindeki anahtar kelime olan İnovasyon için multidisipliner düşünme yaklaşımı şart. 2020'ye girerken farklı alanlarda kendini geliştirmemiş birinin profesyonel hayatta üretken ve tatminkâr bir pozisyon bulabilmesi neredeyse imkânsız. Eğitim sistemimiz ise bizi bu değişime hazırlayamadı maalesef. Fakat önümüzdeki dönemde durumu değiştirebilmek için milli eğitim cephesinde ciddi çalışmalar sürüyor. Öte yandan bu çalışmaların etkisini göstermesi 2030'u bulacaktır.

Bu ay kapak konumuz olan robot cerrahlar size doktorluğun gelecekte kaybolacak mesleklerden biri olacağını düşündürmesin. Bildiğimiz anlamda doktorluk zaman içinde şekil değiştirecek ama doktorlara olan ihtiyacımız değişmeyecek. Benzer şekilde zamana ve yeni yöntemlere kendini adapte eden öğretmenler de eğitimin vazgeçilmez bir parçası olmayı sürdürecek. Fakat hizmet sektörü, gelecekte neredeyse tamamen değişecek ve "ne iş olsa yaparım" söylemi ortadan kalkacak. Bu noktada kendini geliştirmek, okumak, araştırma yapmak, sanatla ilgilenmek ve farklı bakış açıları geliştirebilmek, geleceğin (hatta günümüzün) insanı için vazgeçilmez oldu.

İlk sayısını geçen ay çıkardığımız All About Space, beklediğimizin de üzerinde bir ilgi gördü ve yok sattı. Kuşkusuz dergi ile verdiğimiz posterin de bunda etkisi oldu. İkinci sayımızda yine harika bir poster sizi bekliyor. Bu defa, anketlerde en fazla merak edilen konu olan "Karanlık Enerji"yi mercek altına aldık. Bilim segmentindeki yayınlarımızın bu derece sevilmesi bizi de mutlu ediyor. Yakında yeni sürprizlerle karşınızda olabiliriz...

Şahin Ekşioğlu
Yayın Yönetmeni

BİZE YAZIN
okur@howitworks.com.tr
howitworksturkiye
@howitworksturkiye
howitworks.com.tr

Yeni derginiz
All About Space
BAYİLERDE!

İÇİNDEKİLER

SAYI:14/Aralık 2019

16 Robot Cerrahlar

78 Kutup Yarışları

BİLİM

16 **Robot cerrahlar**
Hastanelerde devrim yaratan sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve makine teknolojileriyle tanışın.

24 Karbonun büyülü kimyası

30 Hücre bölünmesi

31 Yangın söndürücü nasıl çalışır?

32 İnekler manyetik ve 24 tuhaf bilimsel gerçek daha

38 Öteki duyular

ÇEVRE

44 **Harita projeksiyonları**
Neden tüm dünya haritalarının biraz yanlış olduğunu öğrenin.

46 Örümceğin anatomisi

TEKNOLOJİ

48 **Star Wars ve bilim**
Fizik yasaları çok çok uzak bir galakside nasıl işliyor?

UZAY

60 **Samanyolu'nun haritasını çıkarmak**
Gaia adlı uzay aracı neden milyarlarca yıldızın konumunu ölçüyor?

66 Uzay asansörleri

68 Yıldızlar hakkında 20 şaşırtıcı gerçek

ULAŞIM

72 **Savaş uçağı nasıl yapılır?**
Teksas'ta birçok ülke için hayalet uçak üreten F-35 fabrikasını ziyaret ettik.

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK!

TARİH

82 **Kutup yarışları**
Öncü kâşifler Dünya'nın en uç noktalarına ulaşmak için nasıl zorlu şartlarla mücadele ettiler?

STAR WARS

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK!

YENİ

Akıllı telefon veya tabletinize ücretsiz artırılmış gerçeklik uygulaması Zappar'ı indirin: zappar.com/getzappar/

Tepesinde ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK! logosunu gördüğünüz sayfalarda Zappar uygulamasını açıp Zapcode'u okutun.

Mobil cihazınızı sayfanın üzerinde tutun ve sayfanın canlanmasını izleyin! Bu özelliğin çalışması için cihazınız internete bağlı olmalıdır.

ZAPPAR UYGULAMASI NASIL ÇALIŞIR?

Uygulama Zapcode'u görünce etkinleşir ve kameranızın gördüğü her şeyi saniyede 30 kez okuyarak bizim önceden tanımladığımız şekilleri aramaya başlar. Tanıdığı bir şekli yakaladığı zaman, 3B artırılmış gerçeklik görüntüsünü o şeklin üzerine gelecek şekilde ekranınıza yansıtır. Çok akıllıca bir teknoloji!

BÖLÜMLER

06 **Küresel Bakış**
Tüm dünyadan bilim ve teknoloji haberleri

88 **Kendin Yap**
Evde yapabileceğiniz harika projeler

90 **Soru&Cevap**
Aklınıza takılan soruların cevapları burada.

96 **Okur Mektupları**

97 **Gelecek Sayı**

98 **Kısaca**

PHILIPS

Performance

7304 serisi

The One
Evinize yakışan

Bir konuda eşsiz olmak... Tek olmak... "En" olmak...
İngilizce'de "The One" kavramı çok dikkat çekici bir anlama sahip...
Tıpkı yeni Performans Serisi gibi...

İzlediğiniz her detayın harika görünmesini sağlayan, üstün görüntü kalitesine
ve güçlü sese sahip, size Ambilight ile eşsiz bir deneyim sunan,
dikkat çekici bir seri...

ambilight 3 | P5 Perfect Picture Engine | 4K UltraHD

www.philips.com.tr/tv

Türkiye'nin kutup macerası

İlk Türk Arktik Bilimsel Seferi

İTÜ liderliğinde ve İş Bankası sponsorluğunda Kuzey Kutbu'na düzenlenen ilk bilimsel sefer tamamlandı. İklim değişikliğinin etkilerini gözlemleyen ekip, birçok çalışmaya imza attı.

Sanayileşmenin bir sonucu olarak tetiklenen küresel iklim değişikliği, birçok sorunu beraberinde getirdi. Bu sorunların sonuçları, Arktik'te dramatik şekilde gözlemlenebiliyor. 2013'te Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) sonrasında yayımlanan beşinci değerlendirme raporunda, Arktik bölgesinin dünyadaki diğer bölgelere oranla iki kat hızlı ısındığı belirtildi. Erime, her sene bir önceki seneye göre artarak devam ediyor. Arktik kıyısında en uzun hatta sahip Rusya dışında, ABD (Alaska), Kanada, Danimarka (Grönland) ve Norveç'in de Arktik'e kıyısı var. Bu bölgede ayrıca 30 farklı yerli grup ve yaklaşık 4 milyon insan yaşıyor.

Bölgenin önemi

Arktik önemli miktarda doğal gaz ve petrol rezervlerine, aynı zamanda birçok doğal mineral kaynağına sahip. Yani bölgedeki buzulların erimesi, dünyanın doğal dengesine etki etmekle kalmayacak. 20-30 yıl içinde Arktik Okyanusu'nun yaz aylarında tamamen eriyerek büyük tonajlı gemilerin geçebileceği hale geleceği düşünülüyor. Bu da özellikle enerji, savunma ve deniz taşımacılığı gibi alanlarda bölgedeki rekabeti daha da artırabilir.

Arktik'te yürütülen bütün ekonomik faaliyetlerin sürdürülebilir kalkınma odaklı olarak, oradaki ekosisteme zarar vermeyecek şekilde, yüksek güvenlik ve ekonomi standartlarına uygun olarak gerçekleştirilmesi büyük önem taşıyor.

Arktik eriyor

Türkiye'nin yaklaşık 17 katı büyüklüğünde bir yüzölçümü olan Arktik Okyanusu'nda, sadece son yüzyılda Türkiye yüzölçümünün yaklaşık 4 katı büyüklüğünde deniz buzu yok oldu. 1979'dan bugüne kadar yapılan ölçümler; Arktik Okyanusu'ndaki deniz buzu alanında 40 yıl içindeki en düşük üçüncü değeri 2018 yılında gösterdi. Son yıllarda deniz buzu miktarında kış aylarındaki artış erken kesilmeye, yaz aylarındaki erime ise daha geç sona ermeye başladı. Arktik bölgesindeki iklim değişikliği etkilerinin artması, yeryüzünün ısı makineleri gibi çalışan atmosfer ve okyanuslardaki dengenin değişme potansiyeli ve sera gazı salınımındaki artışlar, yaşadığımız yüzyılın ilk yarısına kadar bunların ciddi sonuçlar doğuracağına işaret ediyor.

Arktik Bilimsel Seferi

11-26 Temmuz 2019 tarihleri arasında İlk Türk Arktik Bilimsel Seferi düzenlendi. Sefer kapsamında şu çalışmalar gerçekleştirildi:

- Arktik deniz buzu tipi gözlemleri ve analizi
- Deniz buzu yersel ölçümlerinin uzaktan algılama ile doğrulanması
- Arktik denizcilik meteorolojisi, gökyüzü kalite araştırması
- Kalıcı organik kirletici örneklerinin alınması
- Mikroplastik araştırılması çalışmaları
- Bioürünleştirme çalışmaları
- 80° Kuzey noktasına varış
- Yapılarında biriktirdikleri kirleticileri diğer ortamlara taşıdıkları için kritik olan mikroplastiklerin Arktik'teki dağılımı

Kuzey kutbuna ilk Türk bilimsel seferi İş Bankası'nın desteğiyle gerçekleştirildi.

incelendi.

- Sefer kapsamında belirlenen 5 istasyondan örnekler alınarak deniz suyunda biriken POP'ler (dayanıklı organik kirleticiler) tayin edildi.
- Svalbard Adaları'nın batısında özellikle Körfez Akıntısı'yla (Gulf Stream) beslenen bölgeden alınan plankton örneklerinde zooplankton ve fitoplankton tür çeşitliliği ve yoğunluğu tespit edildi.
- Petrol kirliliğini ortaya koymak ve bu kirliliği oluşturan petrolün kökenini araştırmak üzere farklı istasyon noktalardan alınan deniz suyu örneklerinde PAH (polisiklik aromatik hidrokarbon) miktarları ölçüldü.
- Arktik'teki ekstremofillerden dehalojenaz üreten bakteriler tarandı.
- Deniz suyu örneklerinde farmakolojik kalıntılar araştırıldı.
- Svalbard Takım Adaları'nda bulunan Longyearbyen'da konuşlandırılan hava kalitesi ölçüm cihazıyla dünyanın en kuzey yerleşimindeki hava kirliliği oranları sefer süresince anlık olarak Türkiye'ye aktarıldı.
- Ticari ürün geliştirmek üzere, deniz suyu ve sedimanlardan biyolojik örnekler alındı.
- Güvenlik ve kirlilik konularında kutup bölgelerinde gemilerin uyması gereken Kutup Kodu'nda eksik olan hususlara ilişkin rapor hazırlandı. Bu raporun yayımlanarak, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından Ocak 2017'de yayımlanan Kutup Bölgelerinde Seyir Yapacak Gemiler için Uluslararası Kod'a (kısaca "Kutup Kodu") katkı sunulması planlanıyor.
- Eğitim ve farkındalık faaliyetleri kapsamında, Darüşşafaka öğrencilerine ait ve kutup bölgelerini simgeleyen el işi çalışmaları bölgeye getirilerek fotoğraflandı.
- Bölgede yaz sezonunda 80 derece kuzey

Türk bayrağını Arktik'te dalgalandıran ekip, çalışmalarını bilimsel yayınlarla da taçlandıracak.

enleminin kuzeyinde bulunan deniz buzları, uluslararası geçerliliği olan ASPeCt protokolü ile gözlemlendi. Elde edilen sonuçlar, uydu görüntülerini doğrulamada ve uydu görüntüleriyle tüm Arktik Okyanusu'nda deniz buzu tespiti için kullanılacak. İklim sistemi ve besin zincirinin temelini oluşturan deniz buzlarının her yıl azaldığı tespit edildi. İklimin geri dönülemez derecede yaşadığı bu değişiklik, aynı zamanda buzullarda da uydu görüntüleriyle tespit edildi ve yersel gözlemlerle veriler doğrulandı.

- Gelecek yıllarda yapılacak çalışmalarla da deniz buzlarının ve buzulların azalma oranları tespit edilerek, iklim değişikliğinin bölgeye, Türkiye'ye ve tüm dünyaya etkileri araştırılmaya devam edilecek.

Türkiye'nin kutup araştırmaları

Dünyanın 5. büyük kıtası olan ve Güney Kutup bölgesinde yer alan Antarktika'ya yönelik Türk araştırmaları, ilk kez 1513 yılında Piri Reis tarafından oluşturulan haritaya dayanıyor. 4 dile çevrilen ve Arjantin'in en güney ucunda yer alan Tierra Del Fuego bölgesini gösteren Piri Reis haritasının bir kopyası, Arjantin'deki Ushuaia Denizcilik Müzesi'nde sergileniyor. Türkiye'nin kutuplara ilişkin resmi çalışmalarının başladığı tarih, Türk bilim

Seferde kimler vardı?

Bilimsel sefere katılan ekipte yer alan bilim insanları şöyle:

- İTÜ Denizcilik Fakültesi Öğretim Üyesi ve İTÜ Kutup Araştırmaları Uygulama Araştırma Merkezi Müdürü Doç. Dr. Burcu Özsoy
- Piri Reis Üniversitesi Denizcilik MYO Öğretim Görevlisi Y. Barbaros Büyüksağnak
- İTÜ Kutup Araştırmaları Uygulama-Araştırma Merkezi Arş. Gör. Kaptan Özgün Oktar
- İTÜ Kutup Araştırmaları Uygulama-Araştırma Merkezi Arş. Gör. Kaptan Sinan Yirmibeşoğlu
- İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi Meriç Karahalil
- Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ersan Başar
- İTÜ Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Dr. Burak Karacık

Ayrıca, birçok kurumdan 41 araştırmacı da gemide yer almamalarına rağmen proje ekiplerine dahil oldu.

Sefere katılan bilim insanları, 40'ın üzerinde araştırmacının ihtiyaç duyduğu bulguları da topladı.

insanlarının Antarktika'da çalışmaya başladığı 1967 olarak kabul ediliyor.

İstanbul Teknik Üniversitesi Kutup Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi (İTÜ PolReC), küresel iklim değişikliği ve deniz buzu fizik bilimi çalışmalarına katkı sağlamak amacıyla "İlk Türk Arktik Bilimsel Seferi"ni 2019 yılının Temmuz ayında gerçekleştirdi.

2015'te kurulan İTÜ PolReC, Antarktika (Güney Kutbu), Arktik (Kuzey Kutbu), okyanus ve deniz bilimleri konularında bilimsel çalışmalar yaparak bu alanlarda farkındalık oluşturmayı, Türkiye'nin uluslararası platformda kutup çalışmalarıyla anılarak değer kazanmasına katkıda bulunmayı hedefliyor. İTÜ PolReC, kutup bölgeleriyle ilgili bilimsel çalışmalar yürüten Türkiye'nin ilk ve tek akademik merkezi.

İTÜ PolReC tarafından koordine edilen ulusal seferlerle bugüne kadar bilimsel araştırmalar için 3 kez Antarktika'ya gidildi.

Her iki kutupta da bilimsel varlık göstermek gerektiğine inanan İTÜ PolReC ekibi, uluslararası bir strateji belirlenmesi için Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı inisiyatifiyle bir çalıştay düzenledi ve strateji kitapçığı hazırlanmasını sağladı.

HAYVANLAR

Nükleer sığınaktaki karıncalar yamyam oldu

Mindy Weisberger

© Getty

Polonya'nın batısındaki terk edilmiş bir nükleer sığınağa düşen ve ana koloniyle bağlantıları kesilen yüz binlerce işçi karınca, ölülerinin cesetlerini yiyerek yıllarca hayatta kaldı.

Sığınağı ziyaret eden araştırmacılar, Formica polyctena (kırmızı orman karıncası) türüne mensup yaklaşık 1 milyon işçi karıncadan oluşan bir topluluk buldu. Ana koloni dışarıya, sığınağın havalandırma borusunun üstündeki bir tümseğe kurulmuştu. Ancak şanssız karıncalar yıllardır boruya ve oradan da sığına düşüyordu. Boru tavandan aşağı açıldığı için yere düşen karıncalar bir daha dışarı tırmanamıyordu.

Zifiri karanlık sığınakta karıncaların yiyebileceği hiçbir şey yoktu. 2016'da bilim insanları, bu karıncaların ölü yoldaşlarını yiyerek, yani yamyamlık yoluyla hayatta kaldıklarını öne sürdüler. Araştırmacılar, tuzağa düşen karıncalar üzerinde araştırmalarını sürdürmek ve böceklerin ceset yediğine dair kanıt bulmak için yakın zamanda yeniden sığınağa döndüler.

Almanya sınırı yakınındaki sığınak eskiden bir nükleer üssün parçasıydı. Sovyet ordusu tarafından 1960'ların sonlarından 1992'ye kadar nükleer silah depolamak için kullanılmıştı.

Araştırmacılar, Journal of Hymenoptera Research'te yayımlanan makalelerinde "Temmuz 2015'te yapılan inceleme sırasında sığınakta bulunan Formica polyctena popülasyonunun en az birkaç yüz bin, belki de bir milyona yakın işçiden oluştuğunu olduğunu tahmin ediyoruz." diyordu. Binlerce karınca sığınağın zeminine ve duvarlarına yayılmıştı. Taş hapishanenin tek çıkışı tavandaki boru açıklığıydı ama karıncalar tavanda yürüyemiyordu.

Yeni araştırma için bilim insanları, yerde ve sığınağın ana karınca tepesini çevreleyen duvarların yakınında bulunan "mezarlıklardan" 150'den fazla ölü karınca topladılar. Karınlarında kemirme izleri olan cesetlerin yamyamlığa uğradığını düşünüyorlardı ve elbette cesetlerin büyük

Bilim insanları, Sovyetlerin nükleer silah depolamak için kullandığı bir sığınakta sıkışmış 1 milyona yakın kırmızı orman karıncası buldu.

Karıncalar sığınağın duvarlarına tırmanabiliyor ama tek çıkışın bulunduğu tavanda yürüyemiyordu.

© Wojciech Stephan

çoğunluğu (%93) yenme belirtileri gösteriyordu. Araştırmacılara göre sığınaktaki cesetler açık büfe görevi görerek, normalde açlıktan ölecek karıncaların hayatta kalmalarını sağlıyordu. Sığınakta sıkışan karıncalar için koşullar korkunç olsa da hikâyeleri mutlu sonla bitiyor. Araştırmanın yazarları, sıkışıp kalan karıncaları evlerine ulaştırıp ulaştıramayacaklarını da merak etti. 2016'da zeminden boru girişine uzanan ahşap bir platform kurdular. 2017'de sığınağa geri döndüklerinde karıncaların çoğunun bu yeni kaçış yolundan faydalanarak özgürlüğe ulaştığını gördüler.

SAĞLIK

Yeni keşfedilen virüs bilim insanlarını şaşırttı

Yasemin Şaplakoğlu

Yeni keşfedilen bir virüs, kendisini kopyalamak için gereken proteinlerden yoksun gibi görünüyor ama yine de bir şekilde çoğalmayı başarıyor.

Japonya'daki bir grup araştırmacı, bu gizemli virüsü bulmak için yaklaşık on yıl boyunca domuz ve inek dışkılarını analiz etti. Tokyo Tarım ve Teknoloji Üniversitesi'nden yapılan açıklamaya göre, birçok hayvanın sürekli olarak etkileşime girdiği bu pis ortamlar virüs evriminin hızlı bir şekilde gerçekleşmesi için iyi yerler.

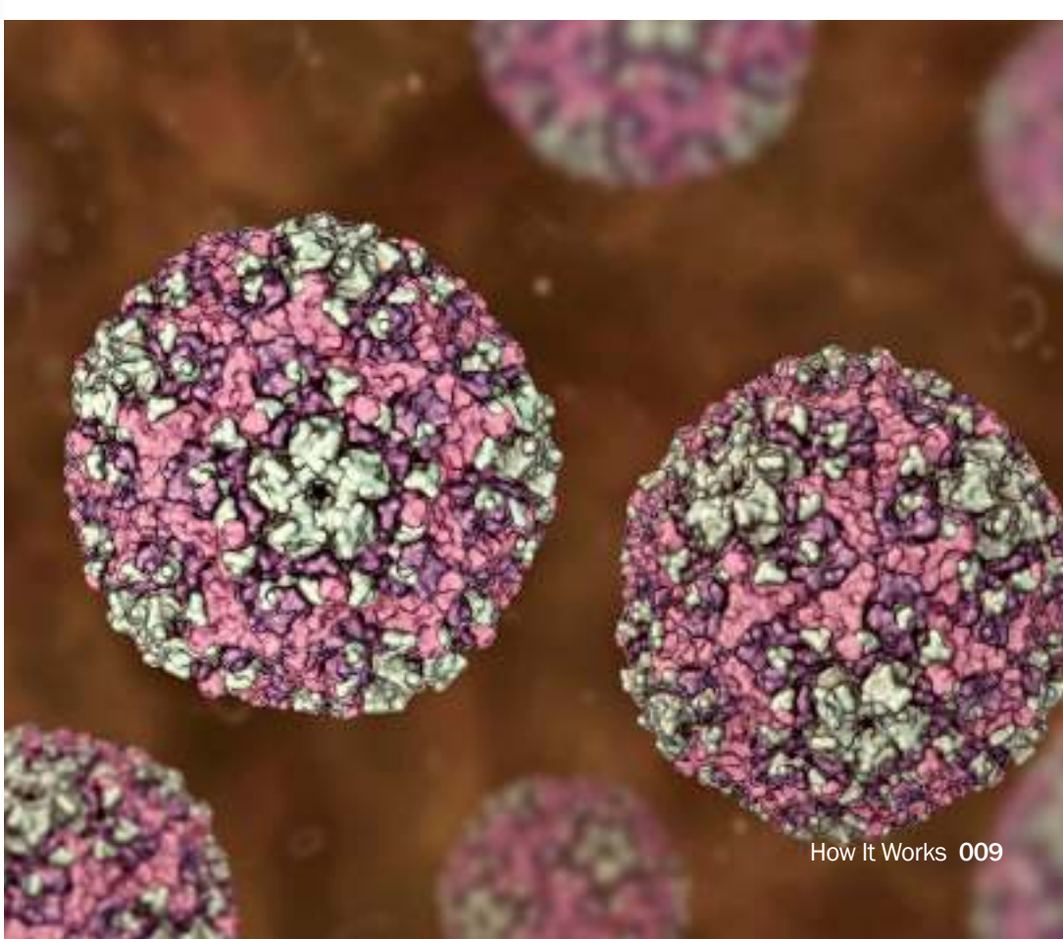
Araştırmacılar, çiftliklerde yeniden birleşme (iki veya daha fazla virüsün genetik materyallerini kendi aralarında değiştirmesi) yoluyla oluşmuş birkaç yeni virüs keşfettiler. Ama onların asıl ilgisini çeken, tek bir genetik madde iplikçiğinden oluşan yeni bir enterovirüs G (EV-G) türü bulmaları oldu. Bu yeni virüs, bir enterovirüs G ile torovirüs denilen başka bir türün birleşmesinden oluşuyordu. İşin ilginç yanı, yeni keşfedilen bu mikropta, bilinen diğer virüslerin hepsinde bulunan "yapısal protein" denilen yapıların olmamasıydı. Bu proteinler parazitin konak hücrelere girmesini ve kopyalanmasını sağlıyor. Araştırmacılara göre yeni enterovirüste bu yapısal proteinleri kodlayan genler yok ama "bilinmeyen" birkaç gen var.

Japonya'daki Küresel Bulaşıcı Hayvan Hastalıklarını Önleme Araştırma ve Eğitim Merkezi (TUAT) müdürü ve araştırmanın başyazarı olan Tetsuya Mizutani, Live Science' yaptığı açıklamada şöyle dedi: "Bu çok garip. Yapısal proteinler olmadan virüsün başka hücrelere bulaşamaması gerekiyor."

Ancak araştırmacılar üç yıl sonra aynı çiftlikteki domuz dışkısında yine aynı virüsü buldular. Bu da virüsün domuzlarda çoğaldığını düşündürüyordu. Bilim insanları, farklı çiftliklerden topladıkları dışkıları da analiz ettiler ve aynı virüsle karşılaştılar.

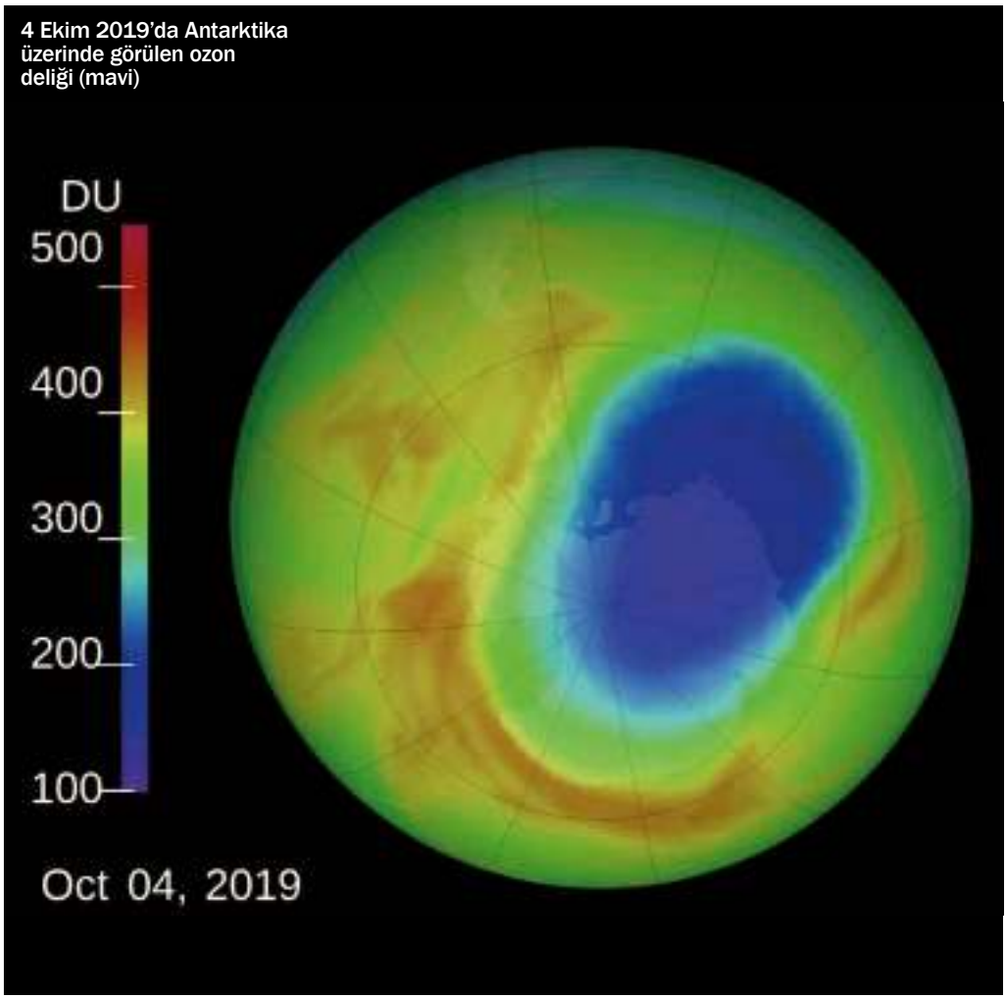
Peki, tip 2 EV-G adını verdikleri bu virüs nasıl hayatta kalıyor? Mizutani ve ekibinin hipotezine göre virüs, yapısal proteinleri "yardımcı virüs" denilen yakındaki diğer virüslerden ödünç alıyor olabilir.

Şimdi Mizutani ve ekibi, tip 2 EV-G'ye hangi yardımcı virüslerin yardım ettiğini ve bilinmeyen genlerin ne işe yaradığını keşfetmeyi umuyor.



©Shutterstock

LIVESCIENCE
İŞBİRLİĞİYLE



4 Ekim 2019'da Antarktika üzerinde görülen ozon deliği (mavi)

© NASA

DÜNYA

Ozon deliği rekor küçüklüğe ulaştı

Jeanna Bryner

Bilim insanları, ozon deliğinin 1982'den bu yana görülen en küçük boyuta ulaştığını açıkladı. Güneş'in zararlı ultraviyole (UV) ışınları, stratosferin üst kısmında bulunan ozon tarafından süzülüyor. Ozon deliği, bu tabakadaki delinmeyi ifade ediyor.

NASA'dan yapılan açıklamaya göre normalde yılın bu zamanlarında ozondaki (üç oksijen atomu içeren moleküllerden oluşan bir katman) delik yaklaşık 20 milyon kilometrekareye varıyordu. Bu Rusya'dan daha büyük bir alan demek. Ancak NASA'ya göre, güney yarımkürede alışılmadık derecede sıcak geçen hava nedeniyle delik, Eylül ayının çoğunu 10 milyon kilometrekareyi aşmadan geçirdi.

Güney yarımkürede kış aylarında stratosferde bulutlar oluşuyor. Bu bulutlarda Güneş'ten gelen en küçük görünür ışık bile klor gazını parçalayarak klor atomlarına ayırıyor. "Reaktif" kabul edilen bu atomlar ozon moleküllerini kimyasal olarak yok edebiliyor. Antarktika üzerindeki sıcaklıklar artmaya başlayınca stratosferdeki kutup bulutları dağılıyor. Böylece ozonu yok eden kimyasal tepkimelerin gerçekleşeceği bir yer kalmıyor. Bu yıl son derece sıcak geçen havalar ozon parçalanmasını azaltarak ozon deliğinin küçük kalmasını sağladı.

Peki yüksek sıcaklıklar ozon tabakasına iyi geliyorsa insanlar atmosfere karbondioksit gibi sera gazlarını pompaladıkça delik daha da küçülebilir mi? NASA'nın Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nde Yer Bilimleri Baş Bilimcisi olan Paul Newman "Pek öyle değil." diyor. Karbondioksit, yere yakın troposfer katmanına kıyasla, stratosferde tam tersi etki gösteriyor. Newman, stratosferdeki karbondioksitin ısıyı emerek uzaya yaydığını söylüyor. Yani sera gazları atmosferin bu katmanını ısıtmıyor, soğutuyor.

TARİH

Kedi mumyasında üç kedi çıktı

Yasemin Şaplakoğlu

Eski bir kedi mumyası üzerinde yapılan taramalar, sargıların içindeki 2.500 yıllık kedinin aslında tek bir hayvan olmadığını ortaya çıkardı. Yeni bulgulara göre mumya, üç ayrı kedinin kısmi kalıntılarından oluşuyor.

Bir grup araştırmacı, Fransa'daki Rennes Güzel Sanatlar Müzesi'nde bir koleksiyonda bulunan ve Mısır'dan gelen 2.500 yıllık kedi mumyasını analiz etti. Mumyayı açmadan içinde ne olduğunu anlamak için bilgisayarlı tomografi (bir tür röntgen) taraması yaptılar. Ardından mumyayı dijital ortamda 3 boyutlu olarak yeniden oluşturdular ve rekonstrüksiyonun saydam 3B baskısını aldılar. Taramalar, antik mumyanın sürprizlerle dolu olduğunu ortaya çıkardı. Mumyanın içinde kedi kafası yerine kumaş bir top vardı. Ayrıca kafatası, omurgası ve kaburgaları da eksikti. Bunların yerine üç farklı kediden gelen beş arka bacak kemiği vardı. Ulusal Önleyici Arkeolojik Araştırma Enstitüsü'nde görev yapan ve projeye de dahil olan araştırmacı Theophane Nicolas, kemiklerin çürüdüğünü ve ceset yiyen böceklerin açtığı deliklerle dolu olduğunu belirtti. Nicolas'a göre Rennes'deki mumyanın neden üç farklı kedinin kalıntılarını içerdiği belli değil, ama bazı araştırmacılar bunun "yozlaşmış rahiplerin organize ettiği antik bir aldatmaca"nın parçası olduğunu düşünüyor.

Araştırmacılar bu Eski Mısır kedi mumyasının içini incelemek için bilgisayarlı tomografiden yararlandı.

© Museum of Fine Arts of Rennes

İsmini 9 ilham perisinin resmedildiği mozaikten alan,
yüzyıllardır kaybolmuş bir yapı, gelecek nesillere armağan edildi.

ZEUGMA
MUZALAR EVİ

TÜRKİYE İŞ BANKASI

Geçmişle günümüz arasındaki köprüyü kuruyor.

LIVESCIENCE
İŞBİRLİĞİYLE

DÜNYA

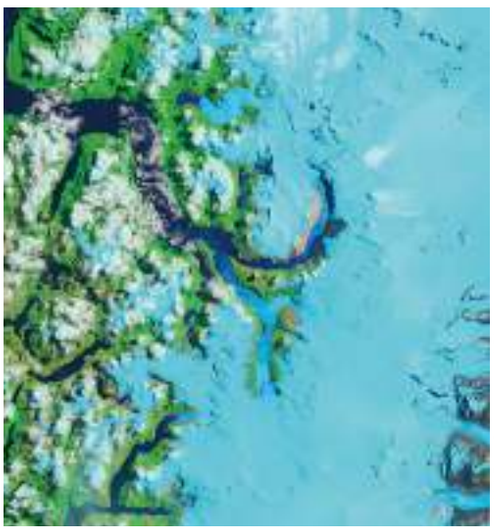
Dünyanın en hızlı incelen buzulu tespit edildi

Stephanie Pappas

Patagonya'da bulunan ve 30 yılda uzunluğunun yarısını kaybeden bir buzul, dünyanın en hızlı incelen buzulu olabilir. Hielo Patagonico Sur 12 (HPS-12 veya Güney Patagonya Buz Alanı) adıyla bilinen bu devasa ve yavaş hareket eden buz kütlesi, Şili'deki And Dağları'nda yer alıyor. Eylül ayında Nature Geoscience dergisinde yayımlanan bir makaleye göre araştırmacılar, HPS-12'nin kalınlığını yitirmekte ve iç kısımlara doğru çekilmekte olduğunu tespit etti. Uydu verisi analizlerine göre buzul, 2000-2008 yılları arasında her yıl ortalama 30 metre buz kalınlığını yitirmiş. Fransa'daki Toulouse Üniversitesinde buzulbilimci olarak çalışan ve makalenin yazarlarından olan Etienne Berthier'e göre incelmenin en hızlı olduğu yılda 44 metre kaybolmuş. Bu incelmenin kaydedildiği kısım 2018 yılında tamamen erimiş.

NASA Earth Observatory, buz kaybını gösteren "öncesi" ve "sonrası" fotoğraflarını yayımladı. 27 Ocak 1985'te Landsat 5 uydusunun çektiği fotoğrafta Güney Patagonya Buz Alanı'ndaki dağlardan aşağı inen buzlar görülebiliyor. Landsat 8 uydusundaki Operasyonel Arazi Görüntüleyici tarafından Ocak 2019'da çekilen fotoğrafta ise bambaşka bir manzarayla karşılaşıyoruz: Buzul, fiyortun sadece bir kısmını dolduruyor ve çıplak kayalar açığa çıkmış.

Kutuplara yakın değil de Dünya'nın orta kısmında bulundukları için Peru ve Şili'deki buzullara "tropikal buzullar" deniyor. Tropikal buzullar hızla geri çekiliyor. 2013'te yayımlanan bir araştırmaya göre And Dağları'ndaki buzullar 1970'lerden bu yana yüzey alanlarının %30 ila 50'sini kaybetmiş. Bu buzullar hem yukarıdan (hava sıcaklıklarından dolayı) hem de aşağıdan (buzul sonundaki okyanus sıcaklıklarından veya buzul sonunun ilerlemesinden ya da geri çekilmesinden dolayı) gelen ısınmadan etkileniyor.



© NASA Earth Observatory/USGS

Hielo Patagdnico Sur 12 (HPS-12) buzulunun 9 Ocak 2019 tarihli uydu görüntüsü

© NASA Earth Observatory/USGS

Hielo Patagdnico Sur 12 (HPS-12) buzulunun 27 Ocak 1985 tarihli uydu görüntüsü

© Getty

Mayısta yayımlanan Chernobyl adlı popüler televizyon dizisinin ardından rezervasyonlar %30 arttı.

TUHAF HABERLER

Çernobil'in radyoaktif kontrol odası turistleri bekliyor

Yasemin Şaplakoğlu

Tarihin en büyük nükleer felaketlerinden birinin yaşandığı Çernobil Nükleer Santrali'nin 4. reaktörünün kontrol odası turistlerin ziyaretine açıldı. Ancak kontrol odası hâlâ çok radyoaktif olduğu için ziyaretçiler koruyucu giysiler giymek zorunda. Ukrayna Cumhurbaşkanı Volodımır Zelenskıy, Çernobil'de radyoaktif madde sızıntısını engellemek için inşa edilen devasa kubbenin açılışını haziran ayında yapmış ve Çernobil'i turizm merkezi ilan etmişti. Bundan önce 4. reaktör az sayıdaki araştırmacı ve temizlik işçileri dışında halka kapalıydı. Ancak CNN'de yayımlanan habere göre tur şirketleri, felaket mahallini yakından görmek isteyen cesur insanlar için kontrol odası turları düzenlemeye başladı bile. Alman haber ajansı Ruptly'ye göre odadaki radyasyon normal seviyeden 40.000 kat daha fazla. Odayı görmek isteyen herkes koruyucu kıyafet giymek, kask ve maske takmak zorunda. Ziyaret süresi de yalnızca beş dakikayla sınırlı. Daha sonra, maruz kaldıkları radyasyon miktarının ölçülmesi için iki radyolojik teste girmeleri gerekiyor.

UZAY

Hubble çarpışan galaksileri fotoğrafladı

Hanneke Weitering

Hubble Uzay Teleskobu'ndan gelen yeni bir görüntüde, uzayın derinliklerindeki ürkütücü bir suratın gözleri parlıyormuş gibi görünüyor. Bu ürpertici suratın delici "gözleri", aslında birbirine çarpan iki uzak galaksinin parlak çekirdekleri. Çekirdekler de kendi galaktik disklerindeki yıldızlarla çevrili. Genç, mavi yıldızlardan oluşan bir halka ürkütücü surata şeklini veriyor. Bir araya gelen yoğun yıldız kümeleri de burnu ve ağzı oluşturuyor. Ama bu ürkütücü bakışlar sonsuza dek uzaya korku salmayacak. NASA yetkilileri, suratın ana hatlarını oluşturan halka yapısının yaklaşık 100 milyon yıl var olacağını, iki galaksinin birleşmesinin ise yaklaşık 1 ila 2 milyar yıl süreceğini tahmin ediyor.

Galaksi çarpışmaları evrende oldukça yaygın olsa da bunun gibi kafa kafaya çarpışmalar nispeten nadir görülüyor. Bu tür çarpışmaların oldukça şiddetli olması da bu tuhaf halka şeklini doğuruyor. NASA yetkilileri, "Halkanın oluşması için galaksilerin belli bir yönde çarpışması gerekiyor." diyor. "Bu çarpışma galaksilerin gaz, toz ve yıldız disklerini dışarıya çekti ve gerdi. Bu hareket nedeniyle, burnu ve suratı şekillendiren yoğun bir yıldız oluşum halkası meydana geldi."

Nadir görülen galaktik halka, birleşen bu galaksileri özel kılan tek şey değil. Çoğu galaksi çarpışmasında daha büyük galaksi daha küçük olan komşusunu yutar. Samanyolu galaksimiz bile zamanında böyle bir galaktik yamyamlık yapmış. Oysa bu fotoğrafta birleşen galaksiler aşağı yukarı aynı boyutta görünüyor. Başka bir deyişle, suratın simetrik görünen "gözbebekleri" ile kozmosta pek karşılaşılmıyor.

Arp-Madore 2026-424 adı verilen bu galaksi birleşmesinin adı, "A Catalogue of Southern Peculiar Galaxies and Associations" başlıklı kitapta böyle bir birleşmeyi tanımlayan Halton Arp ve Barry Madore adlı iki gökbilimciden geliyor. Arp-Madore 2026-424 Dünya'dan yaklaşık 704 milyon ışık yılı uzaklıkta, Microscopium (Mikroskop) takımyıldızında bulunuyor. Hubble bilim insanları bu görüntüyü 19 Haziran'da sıra dışı etkileşimli galaksileri araştıran bir görüntüleme programı kapsamında yakaladılar. Bu gözlemler, NASA'nın 2021'de fırlatılması planlanan ve Hubble'ın halefi olan James Webb Uzay Teleskobu için hedef seçmesine yardımcı olacak.

Hubble Uzay Teleskobu'nun Gelişmiş Ölçme Kamerası, Arp-Madore 2026-42 adı verilen bu galaksi birleşmesinin görüntüsünü yakaladı.

© NASA/ESA/J. Dalcanton/B.F. Williams/M. Durbin/University of Washington

LIVESCIENCE
İŞBİRLİĞİYLE

© Getty

SAĞLIK

İnsan beyninden tenya çıkarıldı

Rachael Rettner

Spirometra tenyaları dünyanın her yerinde bulunsa da insan vakalarının çoğu Güneydoğu Asya ülkelerinde görülüyor.

Yıllar boyunca nöbet geçiren ve başka gizemli semptomlar gösteren Çinli bir adamın sorunu nihayet tespit edilebildi: Doktorlar, hastanın beyninde nadir görülen bir asalak bulunduğunu ve muhtemelen on yıldan uzun süredir orada yaşadığını açıkladı.

Fox News'ün haberine göre Çin'in Guangzhou şehrinde yaşayan adam, 2007'de vücudunun sol tarafında uyuşukluk hissetmeye başladı. Sonraki yıllarda bayılma ve havale geçirme gibi daha endişe verici semptomlar ortaya çıkmasına rağmen doktorlar bir türlü hastalığın asıl nedenini bulamadı.

2018 yılına gelindiğinde doktorlar hastanın beyninde yaklaşık 12 cm uzunluğunda bir tenya keşfetti. Hastaya, Spirometra adlı tenya larvalarının neden olduğu bir enfeksiyon olan sparganoz teşhisi kondu.

ABD Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri'ne (CDC) göre Spirometra normalde köpek ve kedilerin bağırsaklarında yaşıyor, insanlara nadiren bulaşıyor. Bununla birlikte, içinde asalağın bulunduğu suların içilmesi veya asalağa konaklık yapan kurbağa ve yılan gibi hayvanların az pişmiş etlerinin yenmesi halinde insanlara bulaşabiliyor. CDC, Spirometra'nın insanlarda 20 yıla kadar yaşayabileceğini söylüyor.

Doktorlar hastanın beynindeki tenyayı iki saatlik bir ameliyatla çıkarmayı başardı. Ameliyatı gerçekleştiren Op. Dr. Gu Youming, Asia Wire'a yaptığı açıklamada "Operasyon riskliydi." dedi. "Canlı tenya beynin içinde hareket ediyordu ve hepsini çıkarmak zorundaydık, aksi halde kalan kısım tekrar büyüyebilirdi."

UZAY

Curiosity keşif robotundan yeni Mars dağı fotoğrafı

Brandon Specktor

Mars, bildiğimiz kadarıyla evrende yalnızca robotların yaşadığı tek gezegen. Kızıl Gezegen'in kalp atışlarını dinleyen robostetoskop InSight, gezegenin yörüngesinde dönen Odyssey ve robot arkadaşları... Bir de arkadaşlarından yüzlerce kilometre uzaktaki bir kratere tırmanan, Mars'ta hayatta kalan son keşif robotu Curiosity var.

Saatte 30 metre yol alabilen Curiosity, 2012'de Gale Krateri denilen 3,5 milyar yıllık çukura iniş yaptı ve indiğinden beri orayı inceliyor. Şu anda Curiosity kraterin merkezindeki Sharp Dağı veya Aeolis Mons denilen dağa tırmanıyor. Görevinin 2.573'üncü Mars gününde (1 Kasım) Curiosity, içinde bulunduğu kayalık alanın engin boşluğunu gösteren bu fotoğrafı çekti.

NASA'nın Mars görevi web sitesinde paylaşılan fotoğrafta, enkaz dolu bir tanıktepe dağın kenarına doğru kıvrılırken, arka planda devasa bir kayanın puslu sırtı görünüyor. Bu sırt aslında Curiosity'yi her yönden çevreleyen 80 kilometre yarıçapındaki Gale Krater'in kenarı.

Curiosity'nin arka tarafından çekilen fotoğraf, Sharp Dağı'nın eteğine yavaşça tırmanmaya başlayan robotun ardında bıraktığı çıplak ufku gözler önüne seriyor. Yalnızlıkla dolu bir sahne olduğu kesin, ama Curiosity sürekli yeni arkadaşlar arıyor: Robotun temel hedeflerinden biri, Mars'ın mikrobiyal yaşamı destekleyebileceğine (veya geçmişte desteklediğine) dair kanıt bulmak.

© NASA/JPL-Caltec

Curiosity Mars'ta yaşam ararken bize bu kasvetli görüntüleri gönderiyor.

Vibi
Dinleyen, anlayan, yapan zeka.
Tüm bankacılık hizmetlerinizdeki yeni sesli asistanınız Vibi,
tanışmak için sizi VakıfBank Mobil'de bekliyor.
VakıfBank, Yanındaki Güç.
VakıfBank Mobil uygulamasını indirin,
Vibi ile hemen tanışın.
Google Play
'DEN ALIN
App Store'dan
İndirin
444 0 724 | vakifbank.com.tr
VakıfBank
Burası Sizin Yeriniz
/vakifbank

ROBOT CERRAHİ

HASTANELERDE DEVRİM YARATAN SANAL GERÇEKLİK, ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK VE MAKİNE TEKNOLOJİLERİYLE TANIŞIN

James Horton

Cerrahi, belki de teknolojik yeniliklere tüm diğer tıp uzmanlıklarından daha fazla bel bağlıyor. Aslında Taş Devri'nin son dönemi olan Neolitik dönemde bile ameliyatlar yapılıyordu. Kafatasında bir delik açmayı gerektiren trepanasyon yöntemini "gizemli" bir hastalığın tedavisinde kullanıyorlardı. Sonra aynı yöntemi Eski Mısırlılar migren tedavisinde kullandılar. İşin ilginç yanı, bireyler bu ameliyatı ikinci kez geçirecek kadar uzun süre hayatta kalıyordu!

Batı dünyasındaki birçok şeyde olduğu gibi ameliyat konusundaki temel bilgilerimizi de antik Yunanlara borçluyuz. Antik Yunanlar anatomi hakkında bilgi edinmek için otopsiler yaptılar, kırık kemikleri oturtarak, hastaların "kanını boşaltarak", ampütasyonlar yaparak ve hatta biriken akciğer sıvılarını boşaltarak canlıları tedavi ettiler. MÖ 900'lü yıllarda gelişen İslam dünyasında ise kulak burun boğaz ameliyatları gibi konular üzerine kitaplar yazılıyordu. Ancak anestezi, antiseptikler ve gelişmiş cerrahi ekipmanlar olmadığı için bu uygulamalar son derece tehlikeli, hastalar için de bir o kadar korkutucuydu.

Orta Çağ'a gelindiğinde Avrupalılar en azından anestezik alanında biraz ilerleme kaydetmişti ama ne yazık ki bu amaçla kullanılan bitki ve alkol konsantrasyonları ameliyatın kendisi kadar tehlikeliydi. Anestezikler o kadar güçlüydü ki birçok hasta, daha ameliyat başlamadan ameliyat masasında ölüp kalıyordu. O dönemin cerrahları da ilginçti: Aslında çoğu çekirdekten yetişme berberlerdi. Diş çekme, kemikleri yerine oturtma, hatta gerektiğinde uzuv kesme gibi operasyonları bu berber-cerrahlar yapıyordu.

1800'lü yıllarda Aydınlanma Çağı ile birlikte bilim ve teknolojide büyük yenilikler yaşandı. Narkoz gazı bu dönemde yaygın kullanım alanı buldu. Aynı yüzyılın ilerleyen döneminde mikrop teorisini ve ameliyat sonrası enfeksiyonun nasıl önlenebileceğini de anladık. Bunlar, modern enfeksiyon kontrolünün temelini oluşturuyor.

Çığ gibi büyüyen yenilikler 20. yüzyıla dek devam etti: Antibiyotikler, kan nakli ve röntgen, ameliyatları daha güvenli ve etkili hale getirdi. 2000'li yıllara girdiğimizde cerrahi bilgimiz olabildiğine artmıştı. Artık çok fazla yeniliğe yer kalmadığını düşünenler bile vardı. Ameliyatlar sadece hayat kurtaran operasyonlar olmaktan çıkmıştı. İnsanlar hayat kalitelerini artırmak için, hatta sadece güzelleşmek için bile bıçak altına yatıyordu. Büyük bir yenilik dalgası daha başlıyordu.

Yazılım ve robotik alanlarında yaşanan gelişmeler cerrahide devrim yaratacak potansiyele sahip. Üstelik bazıları ameliyathanelerde yer edinmeye başladı bile. Bu teknolojiler, yeni cerrahların eğitilmesinden tutun da karmaşık ameliyatların yapılmasına dek cerrahi uygulamaların her alanına yerleşecek.

En baştan başlayalım. Diyelim ki cerrah olmak için can atıyorsunuz ama önce mesleğe ilişkin biraz fikir edinmek istiyorsunuz. Bunun için standart süreç, deneyimli bir cerrahın

> *"Yazılım ve robotik alanlarındaki gelişmeler cerrahide devrim yaratma potansiyeline sahip"*

Robotik cerrahi operasyonları daha hızlı iyileşmeyi sağlayan minimal invaziv işlemler için mükemmel çözümler.

© Alamy; Getty; Shutterstock

yanında dikilip onun yaptıklarını izlemektir. İstediğiniz uzmana ulaşmak için bazen çok uzak bir hastaneye gitmeniz gerekebilir. Ama 2016 yılında anlaşıldı ki sanal gerçeklik (VR), bir cerrahın çalışmasını gerçek zamanlı olarak paylaşması için şahane bir yol. Shafi Ahmed adlı cerrah, bir tümör çıkarma operasyonunun 360 derecelik canlı yayınını gerçekleştirdi. Video çekimlerinden farklı olarak, VR sayesinde tıp öğrencileri cerrahın çevresini inceleyebiliyor, ameliyat ekibinin diğer üyelerini gözlemleyebiliyor ve kendilerini cerrahın yerinde hayal edebiliyorlar.

Yeni nesil cerrahi eğitiminde yeterince teorik bilgi edindikten sonraki aşama alıştırma yapmak. Gerçek hayatta "ameliyat alıştırması" yapmak riskli bir iş ama gelişmiş 3B baskı teknolojileri sayesinde risk almadan alıştırma yapmak mümkün. New York'taki Rochester Üniversitesi Tıp Merkezi'nde görev yapan doktorlar 3B tomografi taramalarını bilgisayarda 3B tasarımlara dönüştürdü. Bu sayede gerçek organlar gibi hissedilen, kanayan ve gerçekleriyle aynı mekanik özelliklere sahip yapay organlar basabiliyorlar. Amaç, cerrah adaylarının gerçek hastaları kesip biçmeye başlamadan önce yapay organlar üzerinde becerilerini gelişmeleri. Ayrıca 3B modeller karmaşık ameliyatları önceden planlamak ve prova etmek için de kullanılabiliyor. Böylece deneyimli cerrahların bile başarı düzeyi artıyor.

Şimdi de cerrah olduğunuzu düşünelim ve ameliyathanede geçireceğiniz bir güne bakalım: Doğru kesilerin ve ekip desteğinin hayati önem taşıdığı karmaşık bir operasyona giriyorsunuz. Artırılmış gerçeklik (AR) ortamında çalışıyorsunuz ve ileri teknoloji ürünü ekipmanınız sayesinde hastanın iç yapılarını vücudunun üzerinde

Sanal gerçeklik yeni nesil cerrahların eğitiminde önemli rol oynayacak.

Hastanın içini görmek

Kesilerin mümkün olduğunca küçük ve hatasız olması tüm ameliyatlar için olumlu ama omurilik cerrahisi gibi bazı alanlarda zorunluluk. OpenSight adlı yeni bir cerrahi teknolojisi, tomografi taramalarından oluşturulan dijital modelleri HoloLens'in artırılmış gerçeklik teknolojisiyle birleştiriyor. Böylece hastanın iç yapıları gerçek zamanlı olarak hastanın derisi üzerinde görüntüleniyor. Cerrah kafasını çevirdikçe dijital model de hareket ederek iç organların ve dokuların 2B resimlerini ve 3B yansımalarını gösteriyor. Bu sayede ameliyat ekibi hastayı değerlendirip operasyonu planlayabiliyor ve daha hassas kesiler yapabiliyor.

OpenSight ve HoloLens hastanın iç organlarının ayrıntılı bir görünümünü sunuyor.

AR ameliyat hazırlığı

Doktorlar operasyon sırasında derimizin altını nasıl görebiliyor?

1 Vücut taraması
Önce bilgisayarlı tomografi ile hastanın kemikleri, kan damarları, bağ dokuları, kasları ve yağlarının konumları kaydediliyor.

2 Taramanın dönüştürülmesi
Tomografi verilerini inceleyen bir algoritma, cerrahın HoloLens ile kullanabileceği çokgen modeller ve dijital görüntüler oluşturuyor.

3 Modelin eşleştirilmesi
Veriler hastanın vücuduyla eşleştiriliyor. Böylece cerrah, ameliyat sırasında hastanın içinin dijital versiyonunu görebiliyor.

da Vinci cihazları

Günümüz cerrahlarının kullanabileceği en iyi ameliyat sistemlerini keşfedin.

Görüntü Konsolu
Ameliyat ekibinin diğer üyeleri, buradan yayımlanan canlı video görüntüleriyle gelişmeleri izleyebiliyor.

da Vinci SP
Tek noktadan giriş yapılan operasyonlar için 3B HD kamera ve üç adet çok eklemli cihaz barındıran tek bir robot kol.

Cerrah Konsolu
da Vinci sistemlerini kontrol eden ana merkez. Konsolda el ve ayaklarla kontrol edilen kumandaların yanı sıra bir ekran bulunuyor.

da Vinci X
Xi'nin küçük kardeşi olan bu sistem modüler bileşenlerle donatılmış ve ameliyathanenin ihtiyaçlarına göre geliştirilebiliyor.

da Vinci Xi
Karmaşık prosedürleri yerine getirmek için donatılan Xi, gelişmiş donanım ve yazılıma sahip. Ameliyat sırasında ameliyat masasının yerini bile değiştirebiliyor.

© Intuitive Surgical

görebiliyorsunuz. Dünyanın öbür ucundaki bir uzman da aynı görüntüyü görüyor ve operasyonu sürdürürken ona danışabiliyorsunuz. Microsoft'un HoloLens teknolojisiyle öncülük ettiği bu artırılmış gerçeklik fikri, cerrahlara müthiş bir görme kabiliyeti kazandırıyor. Ayrıca farklı yerlerdeki ameliyat ekipleri arasında bağlantı kurulabilmesi, fakir ve zengin bölgelerdeki hastaneler arasında uzmanlığın daha adil paylaşılmasını sağlayabilir.

Ancak, AR destekli cerrahların bile yerlerini robotlara bırakacağı bazı operasyonlar var.

da Vinci Cerrahi Sistemi gibi bazı robotik sistemler bu alanda yer edinmiş durumda. Bu gibi sistemler, insan eliyle mümkün olandan çok daha az invaziv (delici ve kesici aletlerle girme) operasyonlar gerçekleştirebiliyor. İnsanların görme ve hareket kabiliyetleri sınırlı. Oysa robotlar, gelişmiş el becerileri, çok sayıda kolları ve dahili 3B görme kabiliyetleri sayesinde ameliyatlarda yeni olanakların kapısını aralıyor.

Tüm teknolojilerde olduğu gibi cerrahi robotik teknolojileri de giderek küçülüyor. Böylece ameliyat robotlarının daha çok ➔

© Getty, Shutterstock

Gözün hassas yüzeyindeki operasyonlar için minyatür ve esnek robotik sistemler geliştiriliyor.

AR teknolojisi hem ameliyatı planlamada hem de gerçekleştirmede faydalı.

4 Ayrıntıların işlenmesi
İnce ayarlarla dijital modelin doğruluğu artırılıyor. Bu sayede cerrah dokuların konumu hakkında daha iyi fikir sahibi olabiliyor.

5 AR ile ameliyat
Ameliyat sırasında cerrah, dokuların ve yapıların yerlerini gösteren bir HoloLens takıyor.

Ameliyathaneye hoş geldiniz

Artırılmış gerçeklik, hayat kurtaran ameliyatlarda cerrahlara nasıl yardımcı olacak?

Yardım eli
AR sayesinde uzaktaki uzmanlar ameliyata kablosuz olarak bağlanıp cerraha yol gösterebilir.

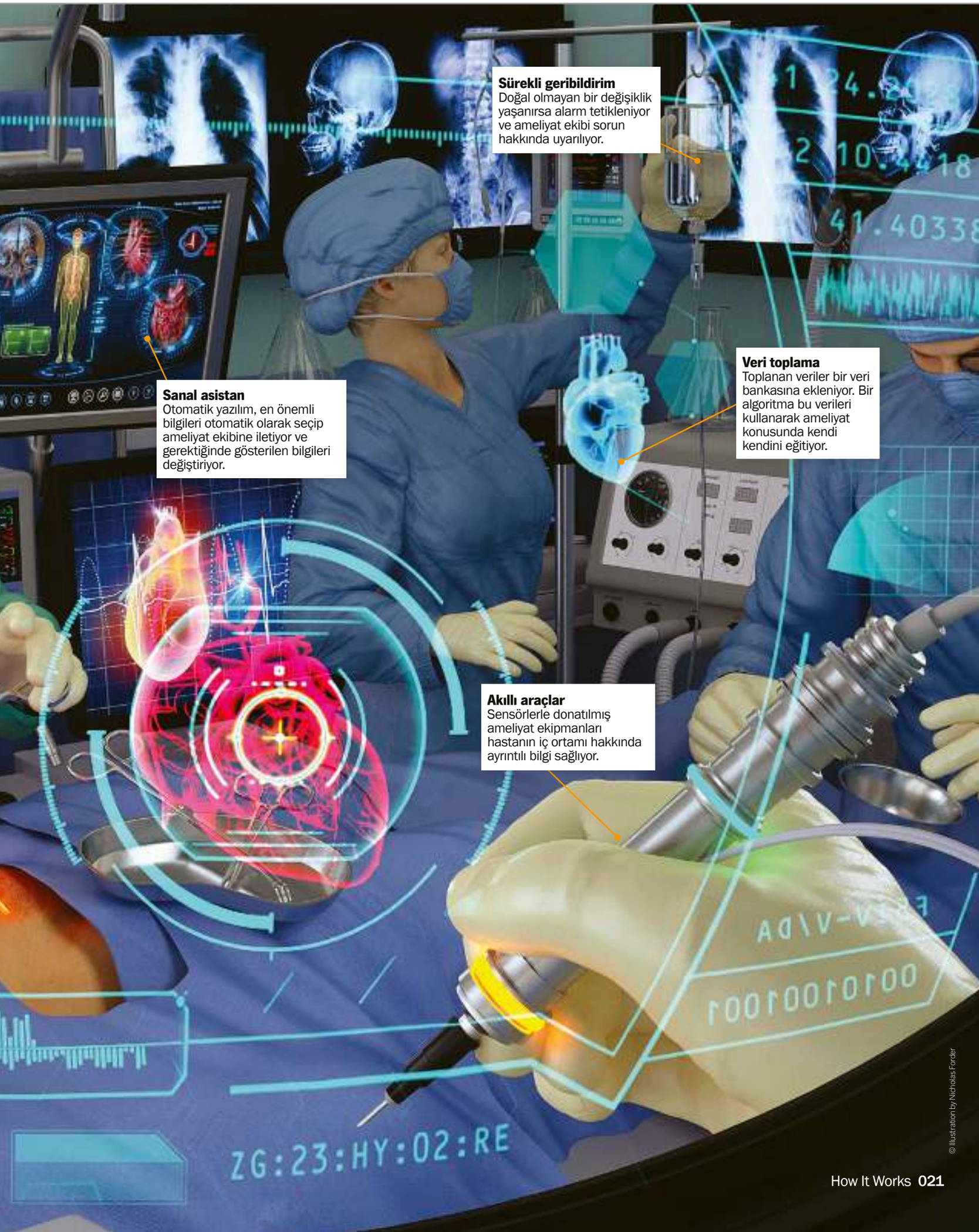
Görsel bilgiler
Cerrahi cihazlardan gelen bilgiler cerrahın gördüğü sanal ekrana iletilir. Bu sayede cerrah gerekli ayarlamaları anında yapabilir.

Sesle kontrol
Cerrah, basit ses komutlarıyla artırılmış gerçeklik ekranını açıp katabilir.

Eğitim malzemesi
Ameliyat sırasında toplanan veriler tıp öğrencileri için gerçekçi eğitim senaryoları oluşturmak üzere kullanılabilir.

Hastanın içini görmek
Hastanın iç organları cerrahın sanal ekranıyla eşleştirilir. Böylece cerrah, kesinin açılacağı en iyi yere karar verebilir.

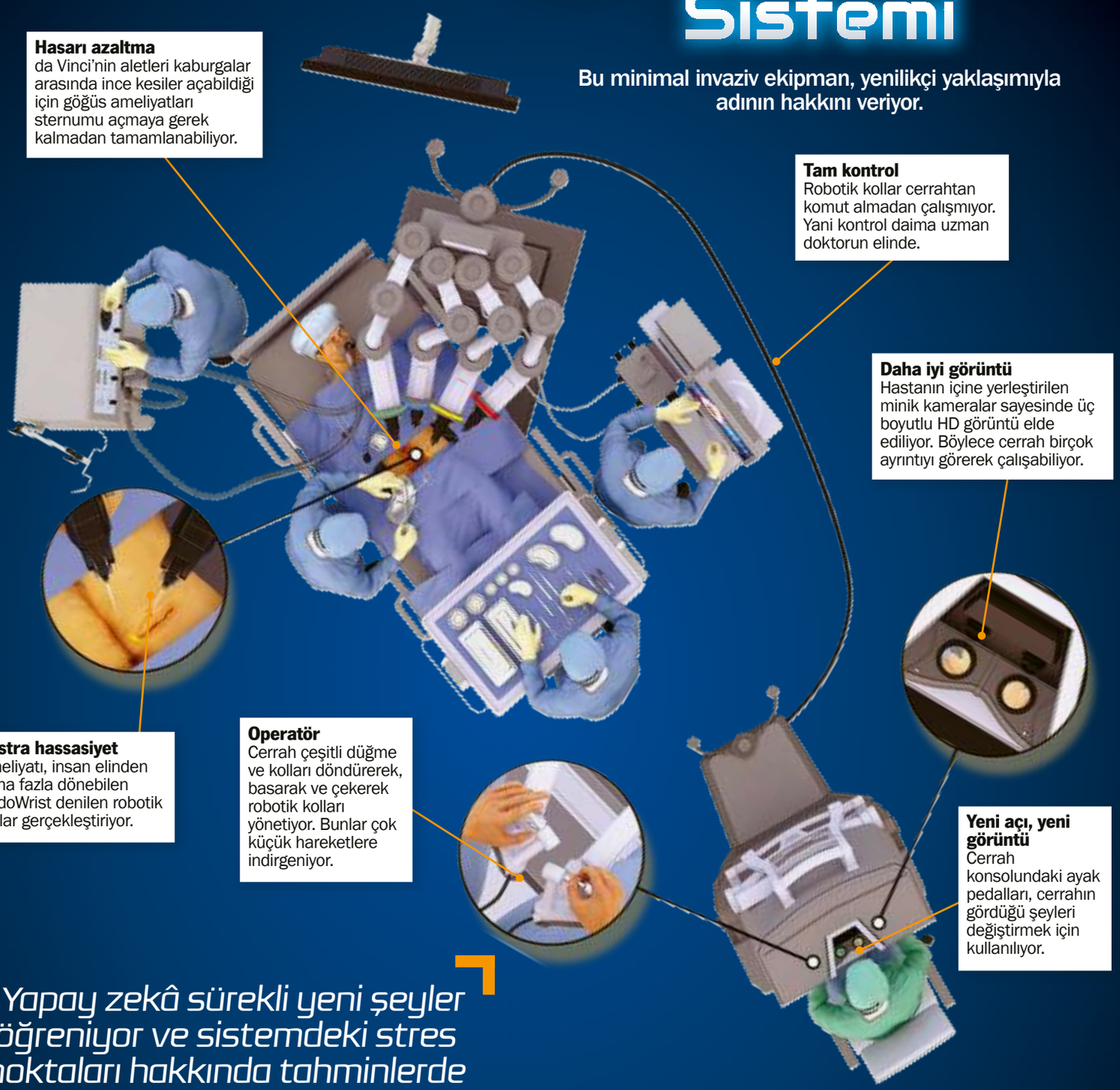
BİLİYOR MUYDUNUZ? *Amerikalı doktorlar 1.900 kilometre uzaktaki robotlarla uzaktan ameliyat yapmayı test ettiler.*



© Illustration by Nicholas Forder

da Vinci Cerrahi Sistemi

Bu minimal invaziv ekipman, yenilikçi yaklaşımıyla adının hakkını veriyor.



Hasarı azaltma
da Vinci'nin aletleri kaburgalar arasında ince kesiler açabildiği için göğüs ameliyatları sternumu açmaya gerek kalmadan tamamlanabiliyor.

Tam kontrol
Robotik kollar cerrahtan komut almadan çalışmıyor. Yani kontrol daima uzman doktorun elinde.

Daha iyi görüntü
Hastanın içine yerleştirilen minik kameralar sayesinde üç boyutlu HD görüntü elde ediliyor. Böylece cerrah birçok ayrıntıyı görerek çalışabiliyor.

Ekstra hassasiyet
Ameliyatı, insan elinden daha fazla dönebilen EndoWrist denilen robotik kollar gerçekleştiriyor.

Operatör
Cerrah çeşitli düğme ve kolları döndürerek, basarak ve çekerek robotik kolları yönetiyor. Bunlar çok küçük hareketlere indirgeniyor.

Yeni açı, yeni görüntü
Cerrah konsolundaki ayak pedalları, cerrahın gördüğü şeyleri değiştirmek için kullanılıyor.

"Yapay zekâ sürekli yeni şeyler öğreniyor ve sistemdeki stres noktaları hakkında tahminlerde bulunuyor"

6,4 milyar $
2020'de ameliyat robotu pazarının tahmini büyüklüğü

4.500+
Dünya genelinde kullanımda olan da Vinci robotlarının sayısı

750.000
Telesağlık ağı InTouch Health tarafından işleme alınan uzaktan sağlık kontrolü sayısı

Foka benzer şekilde modellenen etkileşimli robot PARO, hastaları rahatlatmak için tasarlandı.

400 kg
Robotik bakım asistanı TUG'ın taşıdığı ilaçların ağırlığı

40
Bakım robotu Robear'ın bir günde kaldırdığı hasta sayısı

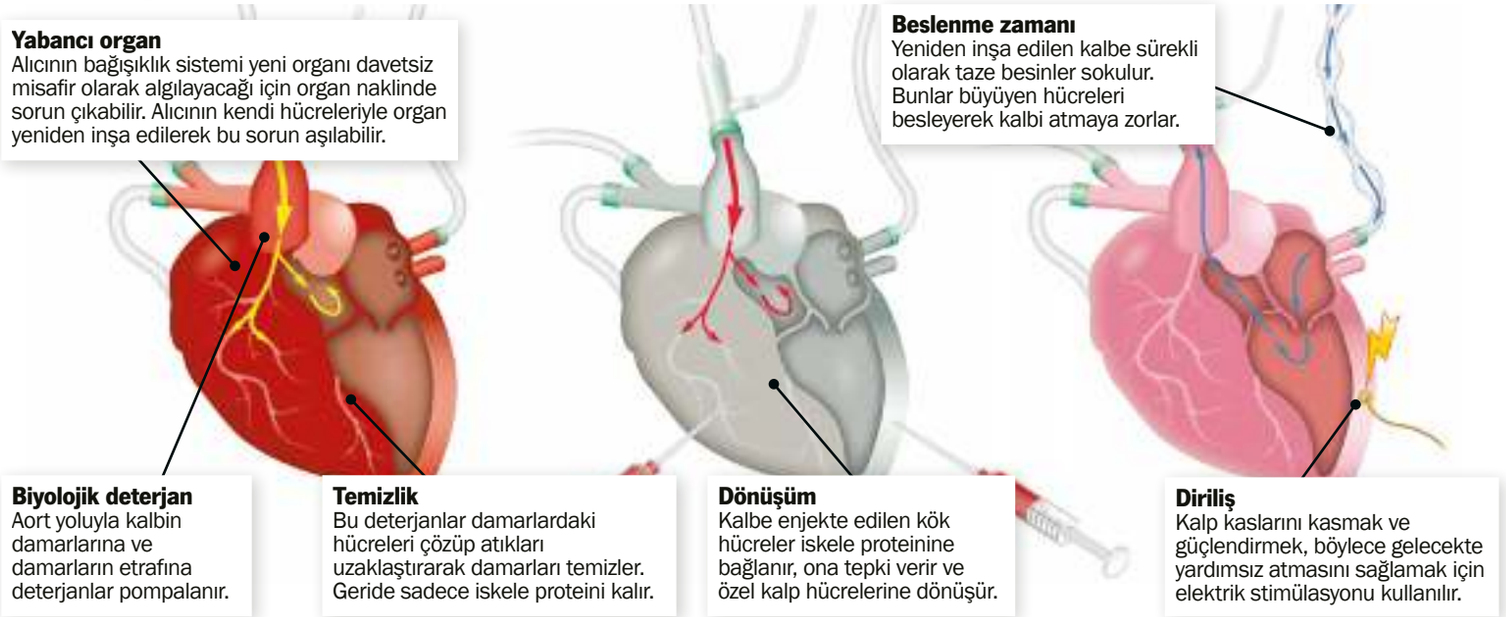
iKnife adlı cerrahi alet, kanser teşhisi için dokuyu ısıtıyor.

Şu anda Max Planck Topluluğu'nda kan damarlarından geçebilen mikro robotlar geliştiriliyor.

© Illustrasyon: Nicholas Forder

Yeni organlar

Bağışlanan kalpler biyomühendislikle nasıl başka bir hastaya uygun hale getiriliyor?



Yabancı organ
Alıcının bağışıklık sistemi yeni organı davetsiz misafir olarak algılayacağı için organ naklinde sorun çıkabilir. Alıcının kendi hücreleriyle organ yeniden inşa edilerek bu sorun aşılabilir.

Biyolojik deterjan
Aort yoluyla kalbin damarlarına ve damarların etrafına deterjanlar pompalanır.

Temizlik
Bu deterjanlar damarlardaki hücreleri çözüp atıkları uzaklaştırarak damarları temizler. Geride sadece iskele proteini kalır.

Beslenme zamanı
Yeniden inşa edilen kalbe sürekli olarak taze besinler sokulur. Bunlar büyüyen hücreleri besleyerek kalbi atmaya zorlar.

Dönüşüm
Kalbe enjekte edilen kök hücreler iskele proteinine bağlanır, ona tepki verir ve özel kalp hücrelerine dönüşür.

Diriliş
Kalp kaslarını kasmak ve güçlendirmek, böylece gelecekte yardımsız atmasını sağlamak için elektrik stimülasyonu kullanılır.

© Illüstrasyon: The Art Agency/Andy Gauchie

→ ameliyathaneye yerleştirilmesi ve daha hassas operasyonları gerçekleştirmeleri mümkün olacak. Bu amaçları güden konsept tasarımlardan biri de Axsis. Bu makinenin, katarakt ameliyatında kullanılmak üzere uçlarında kıskaçlar olan esnek kolları var. 1,8 mm kalınlığındaki kollar, ameliyat sırasında cerrahı bilgilendirecek görüntülü rehberlik yazılımıyla ve yapay zekâyla destekleniyor.

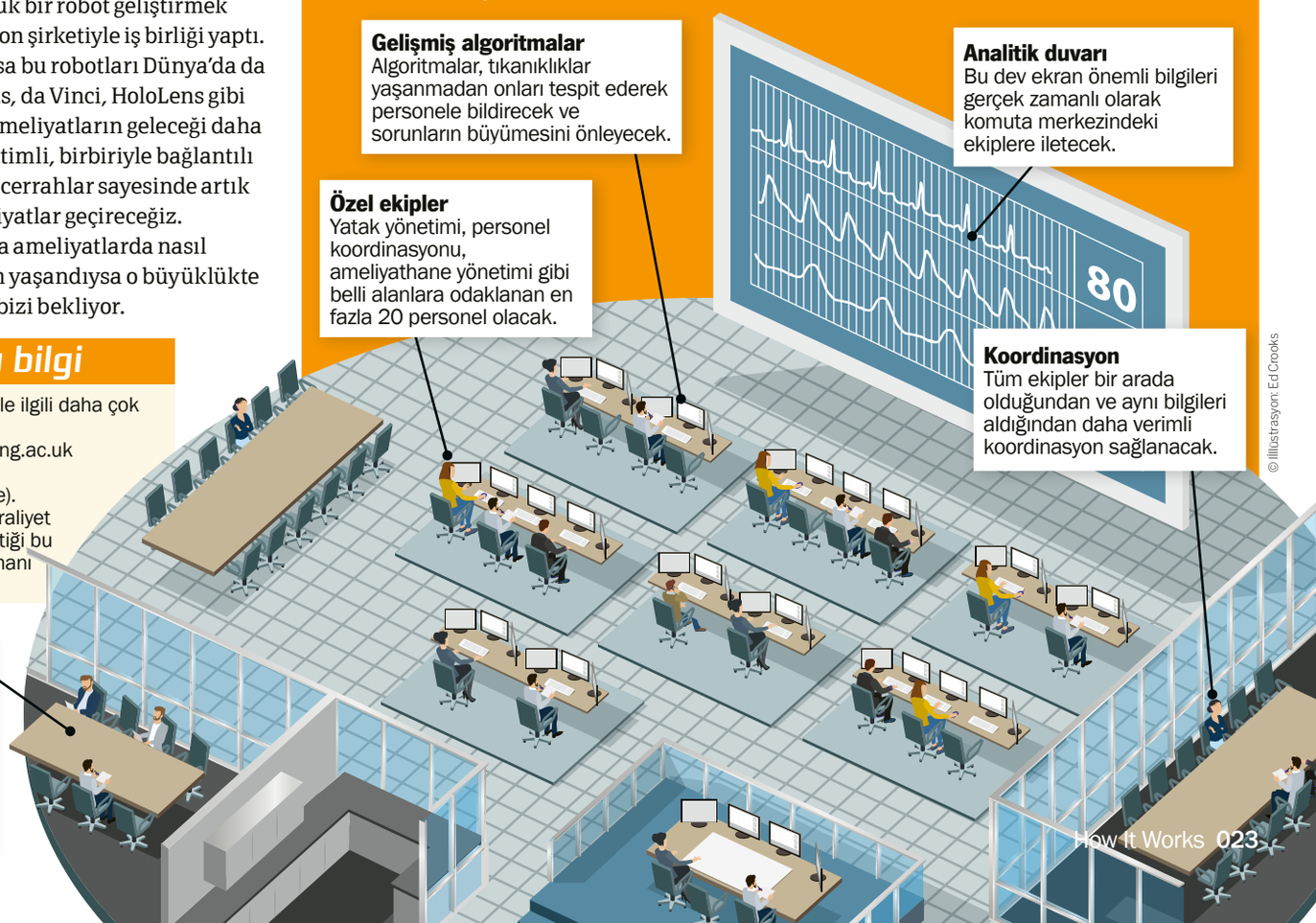
NASA, düşük yerçekiminde yapılacak küçük operasyonlar için cerrahların uzaktan yönetebileceği küçük bir robot geliştirmek üzere Virtual Incision şirketiyle iş birliği yaptı. Sonuç başarılı olursa bu robotları Dünya'da da kullanabiliriz. Axsis, da Vinci, HoloLens gibi araçlar sayesinde ameliyatların geleceği daha parlak: Daha iyi eğitimli, birbiriyle bağlantılı ve daha donanımlı cerrahlar sayesinde artık daha başarılı ameliyatlar geçireceğiz. Geçtiğimiz yüzyılda ameliyatlarda nasıl büyük bir dönüşüm yaşandıysa o büyüklükte bir dönüşüm daha bizi bekliyor.

Daha fazla bilgi

Ameliyatın geleceğiyle ilgili daha çok bilgi edinmek için futureofsurgery.rcseng.ac.uk adresini ziyaret edebilirsiniz (İngilizce). İngiltere Cerrahlar Kraliyet Koleji'nin öncülük ettiği bu siteyi 14 cerrahi uzmanı hazırlıyor.

Ameliyat komuta merkezi

Büyük veri çağında yaşıyoruz. Tüm alanlarda ve özellikle de tıpta, tedavileri geliştirmeyi amaçlayan çok fazla veri topluyoruz. Ama bu veriler doğru şekilde kullanılmazsa faydadan çok zarar getirebilirler. Hasta verilerinin en iyi şekilde kullanılmasını ve verilerden yeni şeyler öğrenilmesini sağlamak için GE Healthcare ile Bradford Royal Infirmary hastanesi iş birliğine giderek yapay zekâlı bir komuta merkezi kurdu. Hastaneden çok NASA'nın bir bölümüne benzeyen komuta merkezinde en önemli bilgileri gösteren bir analitik duvarı, koordinatörlere tahsis edilmiş bölümler ve süpervizörün her şeye genel bir bakış atabileceği merkezi bir platform var. Bu veri merkezi sayesinde koordinasyon ekipleri en çok ihtiyaç duyulan yerlere ilgi gösterebiliyor. Yapay zekâ ise gelen verileri işleyerek sürekli yeni şeyler öğreniyor ve sistemdeki stres noktaları hakkında tahminlerde bulunarak problem ortaya çıkmadan önce ekibi uyarıyor.



Gelişmiş algoritmalar
Algoritmalar, tıkanıklıklar yaşanmadan onları tespit ederek personele bildirecek ve sorunların büyümesini önleyecek.

Analitik duvarı
Bu dev ekran önemli bilgileri gerçek zamanlı olarak komuta merkezindeki ekiplere iletecek.

Özel ekipler
Yatak yönetimi, personel koordinasyonu, ameliyathane yönetimi gibi belli alanlara odaklanan en fazla 20 personel olacak.

Koordinasyon
Tüm ekipler bir arada olduğundan ve aynı bilgileri aldığından daha verimli koordinasyon sağlanacak.

Daha iyi bakım
Yeni komuta merkezi 800 yataklı hastanenin daha verimli ve etkili işlemesini sağlayacak.

© Illüstrasyon: Ed Crooks

KARBONUN BÜYÜLÜ KİMYASI

Bu çok yönlü elementin 9 milyondan fazla kimyasal bileşiği nasıl meydana getirdiğini keşfedin.

Laura Mears

Karbon öyle çok yönlü ve öyle önemli ki İngiliz Kraliyet Kimya Topluluğu ona "elementlerin kralı" diyor. Her yerde karşımıza çıkıyor, her şey için kullanılıyor.

Karbon, periyodik tablonun altı numaralı üyesi. Altı proton, altı nötron ve altı elektrondan oluşuyor. Bu elektronların ikisi çekirdeğe yakın bir elektron kabuğunu doldururken diğer dördü dıştaki yarı boş bir kabukta duruyor. Karbonun inanılmaz özelliklerinin anahtarı da "değerlik elektron" denilen bu dış taraftaki elektronlar.

Bir atomun dış kabuğundaki elektronlar kimyasal bağlarda yer alanlardır. Kaç bağ kurulacağı, kabukta ne kadar yer olduğuna göre değişir. Karbonun şaşırtıcı yanı dört elektronluk yeri olması. Bu sayede farklı atomları birbirine bağlayan dörtlü bir bağlantı noktası gibi görev yapabiliyor. Düz zincirler, dallanmış zincirler ve uçtan uca birleşen halkalı yapıda zincirler oluşturabiliyor. Üstelik sadece kendisiyle bağ kurmuyor. Örneğin karbon zincirlerinin uçları minik hidrojen atomlarıyla sonlanabiliyor. Bu durumda yağ gibi kaygan hale geliyorlar. "Fonksiyonel grup" denilen, her biri farklı kimyasal özelliklere sahip diğer element gruplarına da bağlanabiliyorlar.

Karbon bir nevi iskele gibi çalışıyor. Oluşturduğu moleküllerin şekilleri, büyüklükleri ve kimyası çok büyük farklılıklar gösteriyor.

Karbonun bir diğer önemli özelliği de kurduğu bağların güçlü olmalarına rağmen kırılmaz olmamaları. Karbon bazlı moleküller dağılmayacak kadar sağlam ama yeterli miktarda enerji uygulandığında yeni bir şeye dönüşebiliyorlar. Bu yüzden karbon,

BİLİYOR MUYDUNUZ? *Şimdiye dek yapılmış en büyük kararlı yapay molekül olan 10 nanometre genişliğindeki PG5'in temeli karbon.*

© Getty

Çelikten daha güçlü

Gerilmiş karbon fiber çelikten iki kat daha güçlü ve yoğunluğu çeliğin sadece dörtte biri kadar. Hasır gibi dokunup epoksi reçinenin içine gömülen bu dayanıklı ve esnek malzeme hem sert hem de gerilmeye ve kimyasallara karşı dayanıklı. Hafif bisiklet, tekne, araba, uçak ve yapay uzuv yapımında kullanılıyor. Tüm bunlar karbon tabakalarının belli bir şekilde bir araya getirilmesi sayesinde mümkün oluyor.

Grafitin tek katmanlı hali evrendeki en güçlü yapılardan birisi ama fazla kaygan. Bal peteği şeklindeki karbon atomu grupları kendi başlarına güçlü olmalarına rağmen istiflendikleri zaman birbirlerinin üstüne kayarak hatalara yol açıyor. Karbon fiberin yapısı farklı: Grafen katmanları düz değil, rasgele kıvrımlar halinde iç içe geçerek uzun ince şeritler oluşturuyor. Bu şeritler kenetlenerek kopmayan, sağlam ve hafif fiberler meydana getiriyor.

Karbon fiber çelikten beş kat daha güçlü, ayrıca çelikten daha hafif ve daha esnek.

İnsan faaliyetleri, atmosfere yanardağlardan 100 kat daha fazla karbon salıyor.

canlı molekülleri için mükemmel bir temel. Yağlar, karbonhidratlar, proteinler ve nükleik asitler (DNA ve RNA) karbon etrafında inşa ediliyor.

Günümüzde Dünya'da 100 milyon milyar ton karbon var. Üstelik hepsi Güneş Sistemi'nden daha eski. Güneş'imiz evrendeki ilk yıldızların torunu sayılır. Yaklaşık 4,6 milyar yıl önce bir süpernova patlamasının yarattığı toz ve gaz bulutundan doğdu. Bu toz ve gaz bulutu gezegenimizdeki tüm karbon atomlarını ve başka maddeleri de içeriyordu.

Karbon, oksijenle tepkimeye girerek kızılötesi ışınları hapseden karbondioksit gazını üretiyor. Bu gazın fazlası, yaşamı olanaksız kılan abartılı bir sera etkisine neden olabilir. Örneğin Venüs'te durum böyle ve yüzey sıcaklığı 462 derece!

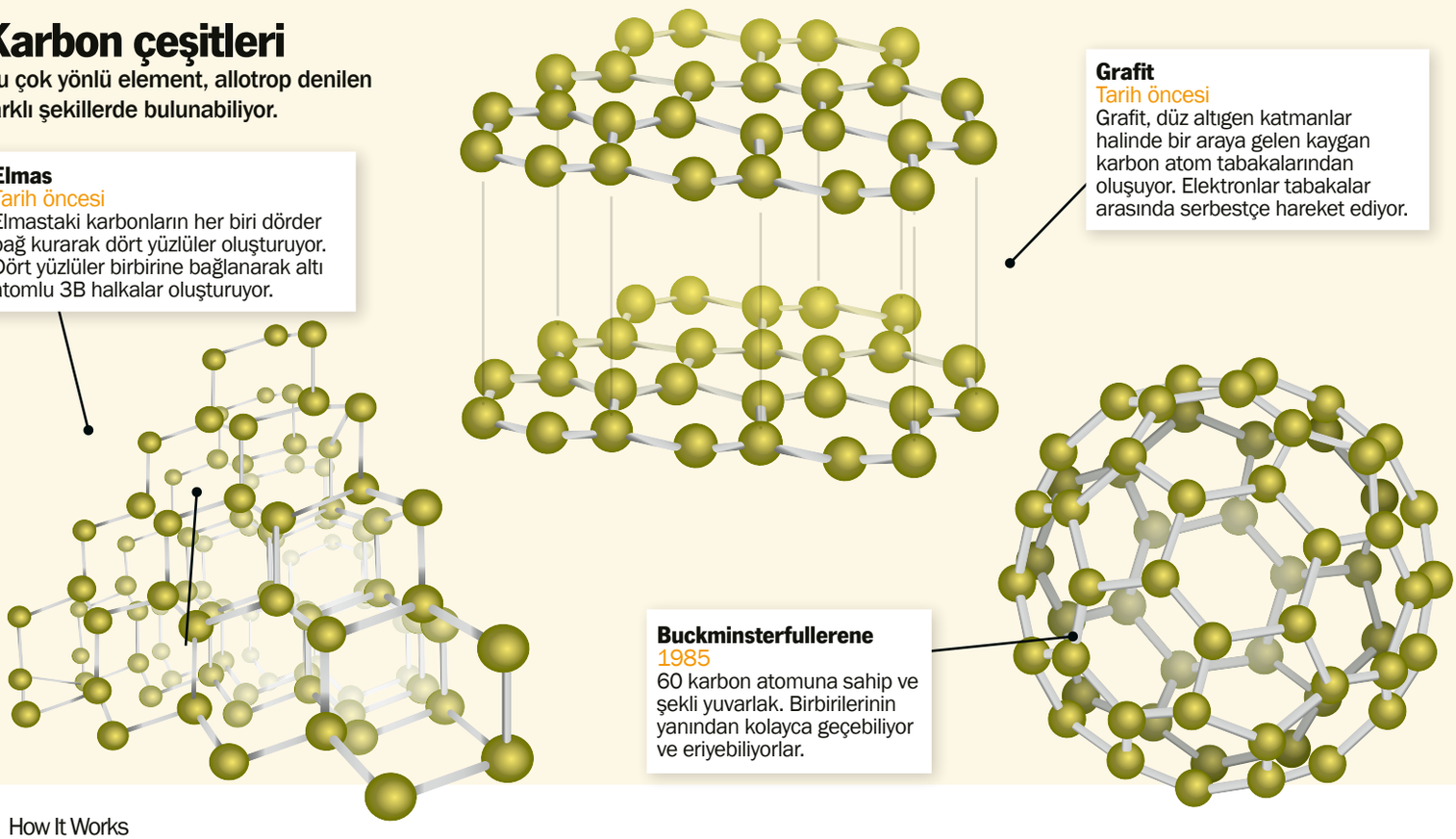
Neyse ki Dünya'mız seraya dönüşmek yerine karbon temelli yaşamın kuluçkası haline geldi. Karbonu Dünya'nın ısısını denetleyen bir termostata benzetebiliriz. Dünya'nın 100 milyon yıllık, yavaş bir karbon döngüsü var. Atmosferdeki karbondioksit suyla tepkimeye girerek, kayaçları parçalayan karbonik asidi meydana getiriyor. Kayaçlar eridikçe içlerinde hapsolmuş kalsiyum serbest kalıyor. Okyanuslardaki kabuk yapıcı organizmalar bu kalsiyumu karbon içeren iyonlarla birleştirerek kalsiyum karbonat üretiyor. Bu canlılar ölüp deniz tabanına düştükleri zaman kalıntıları kireçtaşı haline geliyor ve karbonu yer altına hapsetmiş oluyorlar. Dünya'nın yerkabuğu hareket ettikçe bu karbon yavaş yavaş atmosfere geri dönüyor. Volkanik faaliyetler kayaçları eriterek yılda yaklaşık 130 ila 380 milyon ton karbonu yeniden havaya salıyor.

> *"Karbon, farklı atomları birbirine bağlayan dörtlü bir bağlantı noktası"*

Bu yavaş döngünün dışında, bitkilerin gerçekleştirdiği bir hızlı karbon döngüsü de var. Bitkiler karbondioksit alıyor ve güneş enerjisini kullanarak organik moleküllerdeki karbonu hapsediyor. Daha sonra bu moleküller besin zincirinden geçerek yeşil bitki ve et haline geliyor, oradan da karbondioksit olarak havaya dönüyor. ➔

Karbon çeşitleri

Bu çok yönlü element, allotrop denilen farklı şekillerde bulunabiliyor.



Elmas
Tarih öncesi
Elmastaki karbonların her biri dörder bağ kurarak dört yüzlüler oluşturuyor. Dört yüzlüler birbirine bağlanarak altı atomlu 3B halkalar oluşturuyor.

Grafit
Tarih öncesi
Grafit, düz altıgen katmanlar halinde bir araya gelen kaygan karbon atom tabakalarından oluşuyor. Elektronlar tabakalar arasında serbestçe hareket ediyor.

Buckminsterfullerene
1985
60 karbon atomuna sahip ve şekli yuvarlak. Birbirilerinin yanından kolayca geçebiliyor ve eriyebiliyorlar.

© The Art Agency

Havadan çekilen bu fotoğrafta bir kömür madeni işletmesi görünüyor.

© Getty

Radyokarbon tarihlemede organik maddenin yaşını belirlemek için karbon 14 bozunumu kullanılıyor.

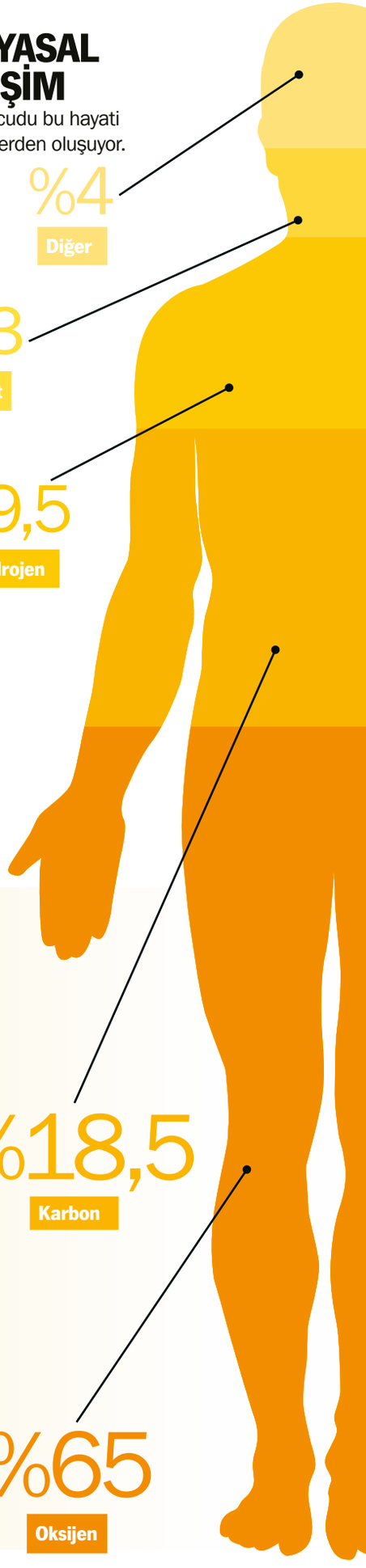
© Getty

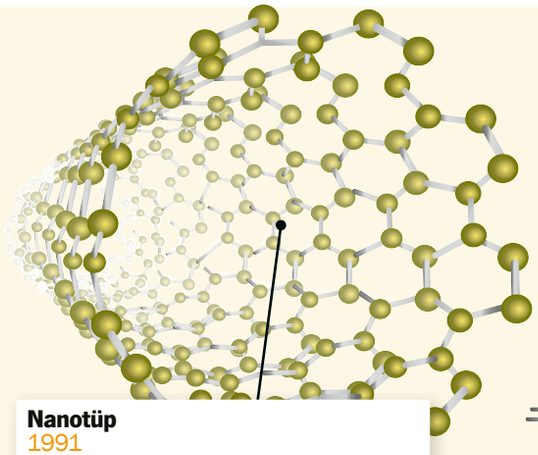
Kömürle elmasın aslında aynı elementten meydana geldiğine inanmak zor.

© Getty

KİMYASAL BİLEŞİM

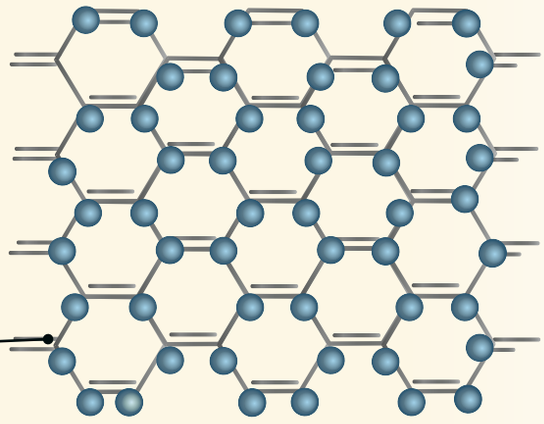
İnsan vücudu bu hayati elementlerden oluşuyor.



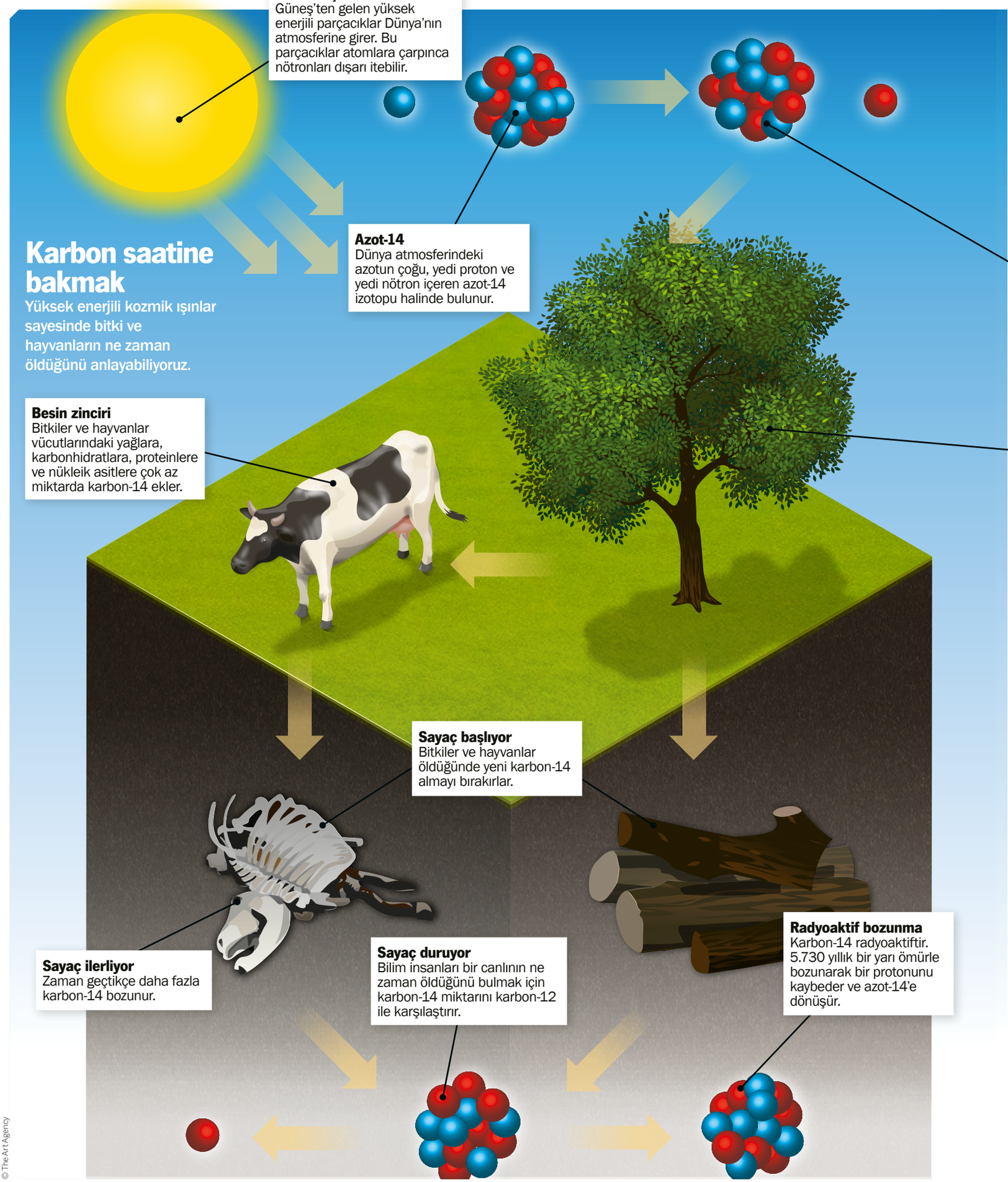


Amorf
Tarih öncesi
Kömürde karbon atomlarının düzensiz yapıda görülmesi yaygın. Grafit veya elmas içeren oyuklar barındırabiliyor.

Nanotüp
1991
Bu içi boş silindirler rulo yapılmış grafen katmanlarına benziyor. Gerilmeye dirençliler ve elektriği iletiyorlar.



Grafen
2004
Grafen, dünyanın en ince malzemesi. İnsan saçının çapından 1 milyon kat daha ince. Dayanıklı, hafif ve esnek olması onu birçok endüstride faydalı kılıyor.



© The Art Agency

© Getty

Karbon-14
Bir nötron azot-14'e çarparsa bir protonu dışarı iter. Bu durumda altı proton ve sekiz nötron içeren karbon-14 oluşur.

Fotosentez
Bitkiler atmosferden karbondioksit alır. Her trilyon molekülden bir tanesi karbon-12 yerine karbon-14 içerir.

Yanardağlar kayaları karbondioksite dönüştürerek karbon döngüsünü tamamlıyor.

© Getty

YAŞAMIN YAPI TAŞI KARBON HAKKINDA 5 ŞAŞIRTICI BİLGİ

1 %18,5'iniz karbon
Vücudunuzun neredeyse tamamı sadece dört elementten oluşuyor. %65 oksijen, %18,5 karbon, %10'a yakın hidrojen ve %3 azotsunuz.

2 Kalem elmastan güçlüdür
Grafen o kadar güçlü ki kopmadan önce yaklaşık %25 oranında gerilebiliyor. Yani hem çelikten hem de elmastan daha güçlü.

3 Karbon küçük yıldızların katili
Helyum füzyonu karbon üretiyor ama Güneş onu yakamayacak kadar küçük. O yüzden Güneş, helyumu bitince soğuyarak ölecek.

4 Kurum kanser yapıyor
1775'te doktorlar yalnızca baca temizleyicilerinde görülen garip bir cilt kanseri fark ettiler. Eksik yanma sonucu oluşan baca kurumu bu hastalığı tetikliyordu.

5 Karbon lastikleri güçlendiriyor
Otomobil lastiklerinin rengi karbondan geliyor. Karbon, lastikleri güçlendiriyor ve güneşten koruyor.

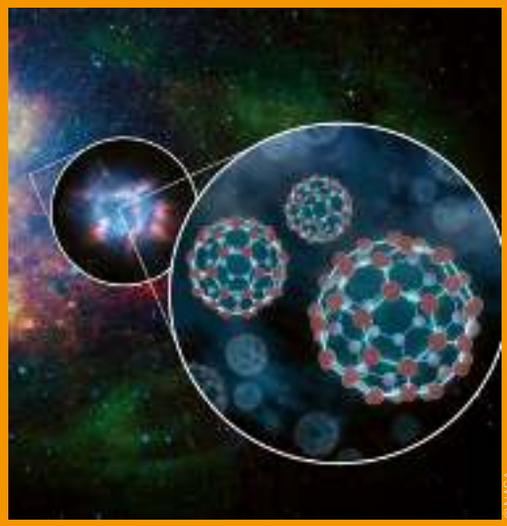
➔ Karbon gezegenimizdeki yaşamın ayrılmaz bir parçası. Dünya'da bulunan kayaç halindeki karbonun yaklaşık %80'i deniz canlılarının kabuklarından ve iskeletlerinden gelen kireçtaşı. Geri kalan kısmın çoğu ise bitki ve hayvanların sıkışmış kalıntılarından meydana gelen fosil yakıt, kömür, yağ ve gaz halinde bulunuyor.

Karbonun öyküsü gezegenimizle birlikte yazılmış ama henüz öykünün sonuna gelmedik... Günümüzde atmosfere yanardağlardan 100 kat daha fazla karbon salıyoruz. Bu da Dünya'nın termostat ayarını bozuyor. 150 yıl önceki karbondioksit seviyesi milyonda 280 birimdi ama bugün milyonda 412 birim.

Bu inanılmaz element gezegenimizi bugünkü haline getirdi. Şimdi geleceğimizi garanti altına almak için karbondan faydalanmanın yeni yollarını bulma zamanı.

Uzaydaki buckyball'lar

12'den fazla atomu olan moleküllerin uzayda var olamayacağını düşünüyorduk ama yanılmışız. 2019 yılında Hubble Uzay Teleskobu, uzayda yüzen elektrik yüklü buckyball'ların (buckminsterfullerene) olduğunu doğruladı. Bu dev moleküllerin her biri 60 karbon atomu içeriyor. Teleskop, iyonlaşmış olduklarını da ortaya çıkardı. Yakındaki yıldızlardan gelen enerji, elektronlarından birini koparak onları pozitif yüklü hale getirmiş. Bu moleküllerin uzayda bulunması bazı şaşırtıcı astronomik soruları yanıtlamamıza yardım edebilir. Bilim insanları, uzayda bilinmeyen moleküllerin meydana getirdiği 400'den fazla tuhaf ışık soğurma modeli tespit etti. Bunlara yayınık yıldızlar arası şerit (DIB) deniyor. Bu şeritlerin nedeni karmaşık karbon kimyasalları olabilir.



© NASA

Yıldızlar arasında elektrikli buckyball'lar bulundu.

60 SANİYEDE BİLİM

Hücre bölünmesi

MİTOZ VE MAYOZU ANLAYIN

ARKA PLAN

İnsan vücudu tek bir hücreyle hayatına başlar ama yetişkin bir insan 37 trilyondan fazla hücreden oluşur. Her saniye, bu hücrelerin milyonlarcası ölüyor ve onların yerini alacak milyonlarca yeni hücre üretiliyor. Bu sürece "hücre bölünmesi" deniyor: Bir hücre bölünüp iki hücreye, iki hücre dörde, dört hücre sekiz hücreye dönüşüyor ve böyle devam ediyor. Ama her şey DNA'mızdaki genetik kodunun kopyalanmasıyla başlıyor.

KISACA

İki çeşit hücre bölünmesi var: mitoz ve mayoz. Başlangıçtaki tek hücrede 23 kromozom çifti bulunuyor. Her çiftteki kromozomların biri anneden, öteki babadan. Bu kromozomlar genetik talimatları saklayan DNA'dan meydana geliyor. Bir hücre her bölünmek istediğinde bu genetik kodu kopyalaması gerekiyor. Her iki hücre bölünmesi çeşidi de aynı adımla başlıyor. Her kromozomun DNA molekülü kopyalanarak mükemmele yakın bir kopya oluşturuluyor. Yeni hücreler büyüme ve onarım için kullanılacaksa tam bir talimat grubuna ihtiyaçları var. Bu durumda her yeni hücre 23 kromozomdan oluşan iki tam sete sahip oluyor. Bu mitoz bölünme. Fakat hücreler sperm veya yumurta oluşturacaksa sadece bir set yeterli. Böylece, sperm bir yumurtayı döllediğinde oluşan embriyo dört değil iki tam sete sahip oluyor. İşte bu da mayoz bölünme.

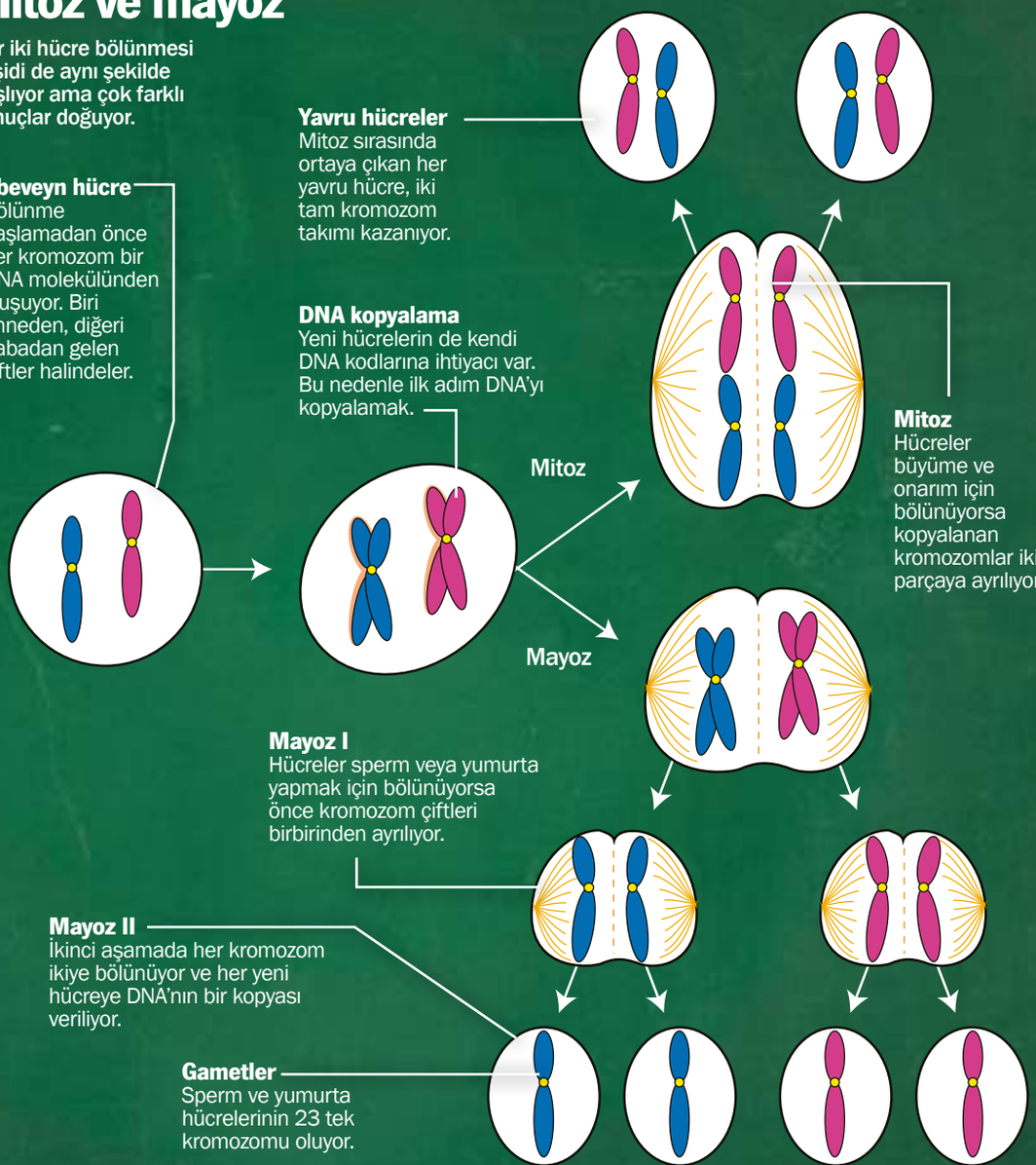
Hücre bölünmesinde DNA kopyalanıp yavru hücreler arasında paylaştırılıyor.

ÖZETLE

İki çeşit hücre bölünmesi var. Mitozda yeni hücrelerin ikisi de iki tam kromozom takımı kazanıyor, ama mayozda her hücre sadece bir takım kazanıyor.

Mitoz ve mayoz

Her iki hücre bölünmesi çeşidi de aynı şekilde başlıyor ama çok farklı sonuçlar doğuyor.



HÜCRE BÖLÜNMESİNİN DENETİMİ

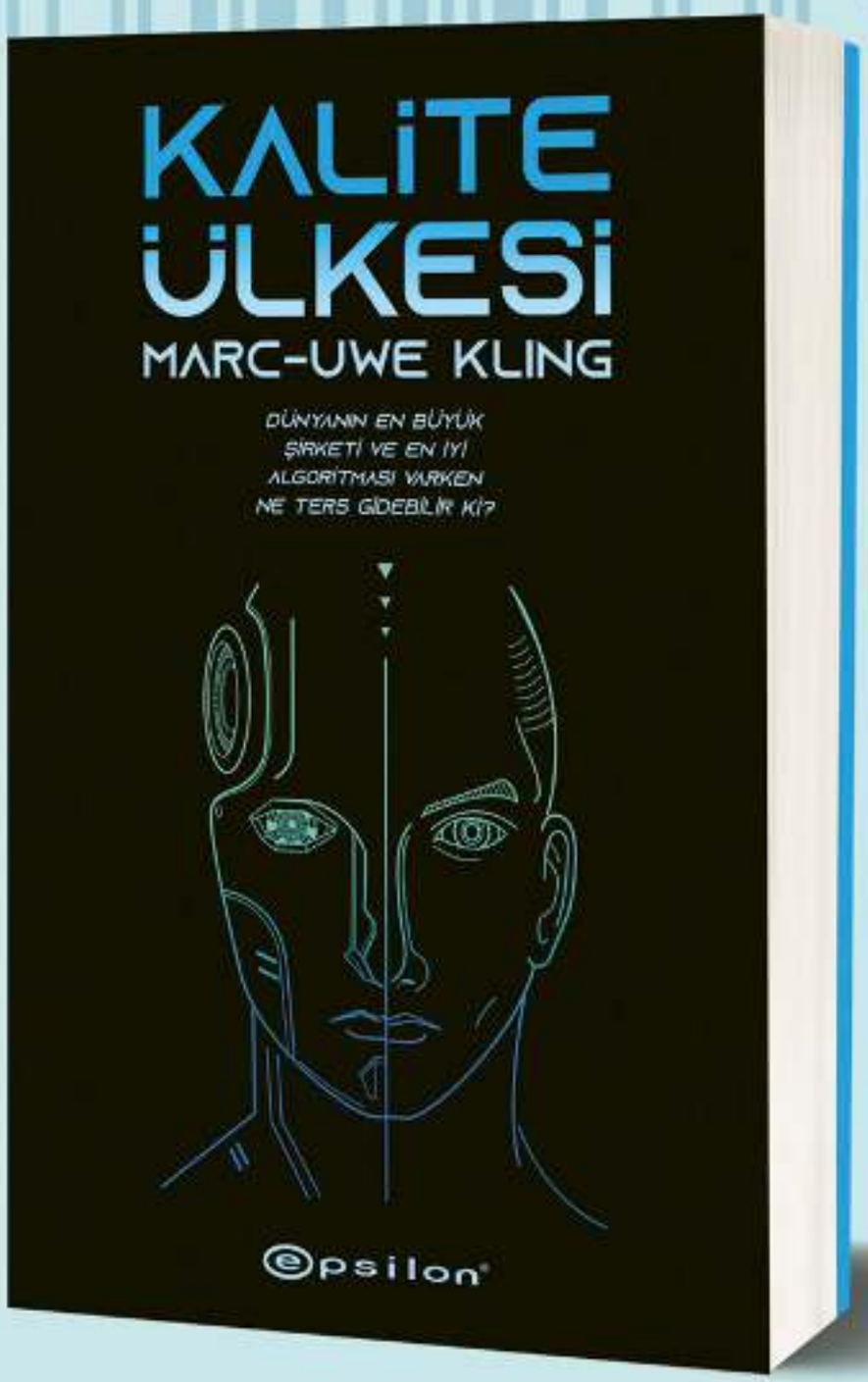
YETERİNCE BÜYÜDÜĞÜMÜZ ZAMAN BÜYÜMENİN DURMASI VE BİR YARA İYİLEŞTİĞİ ZAMAN ONARIMIN DURMASI İÇİN HÜCRE BÜYÜMESİNİN DENETİM ALTINDA TUTULMASI GEREKİR.

2001'DE, HÜCRE DÖNGÜSÜNÜN GİZEMLERİNİ ORTAYA ÇIKARAN ÇALIŞMALARINDAN ÖTÜRÜ ÜÇ BİLİM İNSANI NOBEL FİZYOLOJİ VEYA TIP ÖDÜLÜ'NÜ KAZANDI. PAUL NURSE, TIM HUNT VE LELAND HARTWELL, HÜCRE BÖLÜNMESİNİN FARKLI AŞAMALARININ YÖNETİMİNDEN SORUMLU TEMEL MOLEKÜLLERDEN BAZILARINI BULDU. DÖNGÜYÜ BAŞLATAN KİMYASAL "BAŞLAT" DÜĞMESİNİ VE HER ADIMIN SIRAYLA GERÇEKLEŞMESİNİ SAĞLAYAN BAZI DÜZENLEYİCİLERİ ORTAYA ÇIKARDILAR. BU SÜREÇLERİN ANLAŞILMASI, BİLİM VE TIBBIN DİĞER ALANLARI ÜZERİNDE BÜYÜK BİR ETKİ YARATTI.

©Thinkstock

MÜKEMMEL DÜNYA YA SİZE GÖRE DEĞİLSE?

"İçinde yaşadığımız dünyanın çarpıklığını gözler önüne sererken, gerçekler karşısında ağlamamanız için sizi güldüren bir roman."
—ROB HART, *THE WAREHOUSE*'UN YAZARI



/ Epsilonyayinevi

Epsilon®

kitap365.com
online alışverişin yeni adresi

İNEKLER MANYETİK
VE 24 TUHAF BİLİMSEL GERÇEK DAHA

Bilim sürprizlerle dolu. Meyve yarasalarının tuhaf alışkanlıklarından tutun da evrenimizin ortalama rengine (Siyah değil!) kadar araştırmacıların tüm bilim dallarında açığa çıkardıkları tuhaf keşifler, aslında ne kadar az şey bildiğimizi bize sürekli hatırlatıyor.

Dünyamız ve onun ötesindeki kozmos bizi hâlâ şaşırtabiliyor. Aslına bakılırsa bilimin ilerlemesini sağlayan da varsayımlarımıza meydan okuyan ve anlama yetimizin sınırlarını zorlayan bu anormallikler. Unutmayın ki yerçekimi gibi bilimin temel taşlarını oluşturan kavramlar bile bir zamanlar çılgınca görünüyordu. Bu dosya konumuzda deniz biyolojisinden matematiğe ve astronomiye dek 25 tuhaf, eğlenceli ve merak uyandırıcı bilimsel gerçeği sıralıyoruz. Dünyayı bir daha asla eskisi gibi görmeyeceksiniz...

1. İnekler manyetik

Daha doğrusu pusula iğnesine benziyorlar. Google Earth'teki uydu görüntülerini inceleyen araştırmacılar, büyükbaş hayvanların (ve geyiklerin) dünyanın kuzey ve güney kutupları arasındaki manyetik alan çizgilerine göre hizalandığını tespit etti. Manyetik alanları algıladığı sanılan canlılar sadece onlar değil: Bakteriler, yumuşakçalar ve çıplak kör fareler de manyetik bir "altıncı hisse" sahip. Bu his göçmen hayvanlar için anlaşılır bir avantaj ama ineklere nasıl fayda sağladığı belli değil. Bir hipoteze göre yakın çevrelerinin haritasını çıkarmalarını sağlıyor olabilir.

2. Kurtçukla doldurulan yaralar daha hızlı iyileşiyor

Derin yaralarda ve ülserlerde enfeksiyonu önlemek için ölü veya ölmekte olan dokunun debridman denilen bir işlemle düzenli aralıklarla kesilmesi gerekir. Ölü dokuyu yiyen ve sağlıklı dokuya dokunmayan kurtçukları yaraya uygulamak, neşterden daha kısa sürede daha kesin sonuç verebilir. Üstelik kurtçuk salgıları, iyileşmekte olan dokulara besin akışını artırmak ve yaranın pH seviyesini yükselterek patojenik bakteri üremesini sınırlandırmak gibi avantajlar da sunuyor.

1 Vücut
Yaranın her santimetrekaresine aşağı yukarı 1 cm uzunluğunda yaklaşık altı kurtçuk yerleştirilir.

2 Kancalar
Kurtçuklar bu iki alt çeneyi kullanarak ölü dokuya girer ve dokuyu kazır.

3 Salgılar
Tükürüğündeki enzimler ve salgılar yemeği parçalamasına yardımcı olur.

Kurtçukların yara temizliğinde çok etkili olduğu kanıtlandı.

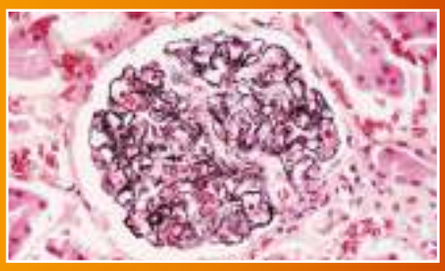
3. Sıcak su bazen soğuk sudan daha çabuk donabilir

Bilim insanlarının MÖ 400 yılından beri gözlemlediği bu tuhaf olaya "Mpemba etkisi" deniyor. Olaya açıklama getirmeye çalışan birkaç kuram var. Sıcak sudan buharlaşan çözelti derişimleri rol oynuyor olabilir veya soğuk su üzerinde oluşan don suyu izole ederek daha fazla soğumasını önlüyor olabilir. Taşınım (konveksiyon) da olası bir şüpheli. Bir derin dondurucunun duvarlarına dokunan su, merkezde duran sudan daha hızlı soğur. Daha sıcak ve yoğunluğu daha az olan su yükseldikçe taşınım akımları oluşur. Isınmış suyun sıcaklık gradyanı daha fazla olduğu için bu akımlar daha güçlüdür.

Güncel araştırmalara göre "aşırı soğuma" da (suyun 0 derecede donmayıp buz ortaya çıkmadan önce birkaç derece daha soğumaya devam etmesi) bu olayda rol oynuyor olabilir. Bazı bilim insanları başlangıçta soğuk suyun sıcak sudan daha fazla aşırı soğumaya uğradığını düşünüyor ama bunun nedeni henüz anlaşılmış değil.

4. Bitkilerin dostları ve düşmanları var

Araştırmalara göre bitkiler komşularına bağlı olarak farklı davranışlar sergiliyor. "Dost" bitkilerle (genetik akrabalar, zararlı böcekleri ve yabani otları engelleyen türler) çevrili bitkiler belki de kaynakları paylaşmak amacıyla daha yavaş büyüyor. Ancak kimyasal madde salgılayarak diğer bitkileri engelleyen rezene gibi bir rakip tespit ederlerse çok daha agresif bir şekilde büyüyorlar. Bitkiler, yapraklardan ve köklerden yayılan kimyasal sinyaller sayesinde dostla düşmanı ayırt ediyor. Bazı araştırmalara göre komşularının çıkardığı sesleri bile algılıyor olabilirler. Ayrıca komşularını otçul hayvan ve parazit saldırılarına karşı uyarabiliyorlar. Örneğin domates bitkisi yaprak bitlerinin saldırısına uğrarsa havaya uçucu kimyasallar yayıyor. Bu sinyalleri alan bitkiler parazitleri uzaklaştırmak için kendi kimyasallarını üretiyor, hatta yaprak bitlerini avlayan eşekarılarını kendilerine çekiyorlar. Bazı türlerse köklerinde yaşayan simbiyotik mantarları haberci olarak kullanıyor.



5. Fazla gümüş, deriyi maviye çevirebilir

Gümüş yutulmasıyla ortaya çıkan arjiri, derinin mavi-gri renge dönüştüğü bir hastalık. Midede parçalanan gümüş, tuz halinde kan dolaşımına giriyor ve deride birikiyor. Işık bu gümüşü oksitleyerek mavi veya gri-gümüş renkli bileşikler oluşturuyor. Arjiri hastaları genellikle kolloidal gümüş (bilinen bir faydası olmayan alternatif tedavi) kullanmış kişiler oluyor.

6. Balın son kullanma tarihi yok

Balın düşük nem oranı ve yüksek asitliği, yiyeceklerin bozulmasına yol açan bakteri ve mikropların barınamayacağı bir ortam oluşturuyor. Etkili bir antibakteriyel madde olan hidrojen peroksit de balda eser miktarda bulunuyor. Ama bal havaya maruz kalırsa nem kapabilir, bu yüzden kapalı kaplarda saklanmalı.

7. Düz saçlar daha fazla düğüm oluyor

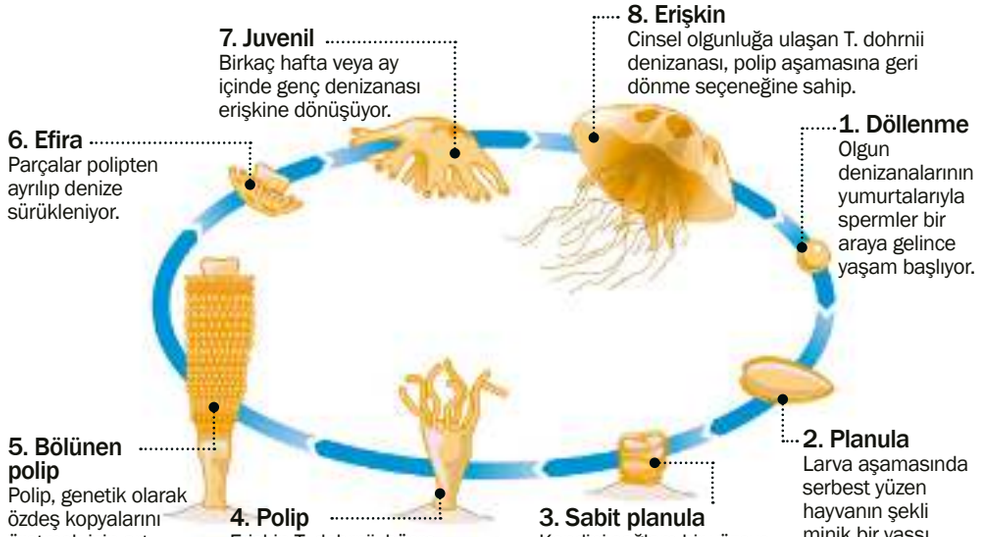
Kuaför müşterilerinin saçlarındaki dolaşmış saçları sayan matematikçiler düz saçlı müşterilerde ortalama beş, kıvırcık saçlılarda ise sadece üç düğüm bulunduğunu gördü. Düğümlenmenin matematiksel modeline göre, kıvırcık saçlar birbirine daha fazla sürtünmesine rağmen düz saçların sürtünme açısı onların düğüm olma ihtimalini artırıyor.

8. Evrenin rengi bej

200.000 galaksinin yaydığı ışıkları toplayan iki astrofizikçi, evrenin ortalama rengini belirledi: "Kozmik Latte" lakabını taktıkları yumuşak bir bej tonu. On milyar yıl önce evren soluk bir mavi tonundaydı ama kırmızı yıldızların sayısı arttıkça evrenin rengi de değişti.

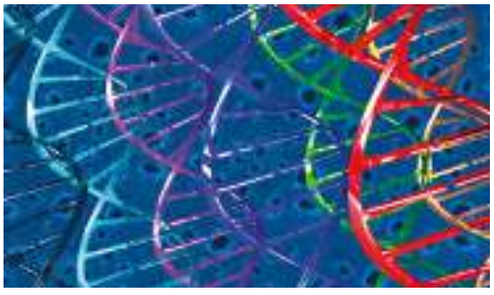
9. Bazı denizanaları ölümsüz

Minik Turritopsis dohrnii denizanası sıradışı bir yaşam döngüsüne sahip: Cinsel olgunluğa ulaştıktan sonra gençlik durumuna geri dönebiliyor. Bunu kaç kez yapabileceği konusunda bariz bir sınır yok, yani teoride sonsuza dek yaşayabilir. Pek çok T. dohrnii geleneksel şekilde ölmekle birlikte, kriz anlarında transdiferansiyon denilen bir süreçle polip haline dönüşebiliyorlar. Bu, yeni bir koloni kurmak amacıyla eşeysiz üremelerini sağlıyor. Hayvanlar âleminde benzersiz olan bu süreç, dünyanın tüm okyanuslarına yayılmalarını sağlamış.



10. İçimizde 0,2 mg altın var

Az miktarda altını çevremizden emerek vücudumuzda biriktiriyoruz ama bunun bilinen bir amacı yok. Küçük dozlarda altının toksik etkisi yok. Bununla birlikte, altın bileşiği olan sodyum aurothiomalate, artrit hastalarında iltihabı azaltabiliyor ama nasıl etki ettiği tam olarak anlaşılmış değil. Araştırmacılar şu sıralar tanılamayı hızlandırmak için kanser hücrelerine tutunabilecek antikorlarla donatılmış nanoparçacıkların kullanımını araştırıyor.

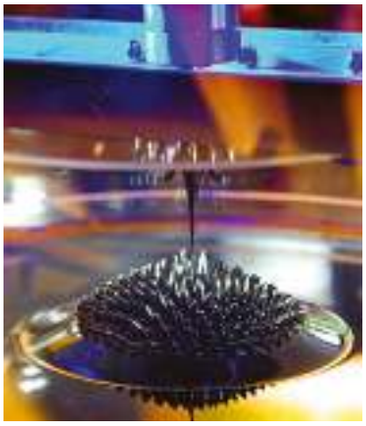


11. Birden fazla DNA'mız olabilir

Kimerizm denilen bu durum, annenin içinde iki yumurta döllendiğinde ortaya çıkabiliyor. Bu yumurtalar bağımsız olarak gelişip çift yumurta ikizleri üreteceğine, biri diğerini yutarak onun hücrelerini ve DNA'sını alıyor. Sonuçta hücreleri iki farklı genotipe sahip bir birey ortaya çıkıyor. Çoğu kimera genetik yapılarından habersiz ama bu durum tuhaf sonuçlar doğurabiliyor: Bu kişilerin iki kan grubu ve hatta farklı genotiplere sahip organları olabiliyor.

12. Mum alevi elmaslarla dolu

Mumun parıldayan alevinde hidrokarbon molekülleri karbondioksite dönüşüyor. Bu süreçte karbon kısa bir süre boyunca elmas nanoparçacık şeklini alıyor. Bu minicik mücevherlerden saniyede 1,5 milyon tane oluşuyor ama hepsi anında yanıyor. Bu elmasları toplamak imkânsız olsa da bu keşif, ucuz mücevher üretimi için yeni yöntemlere yol gösterebilir. Araştırmacılar, alevin içinde elmas dışında üç karbon formunu daha (fullerenik parçacıklar, grafitli ve amorf karbon) buldular.

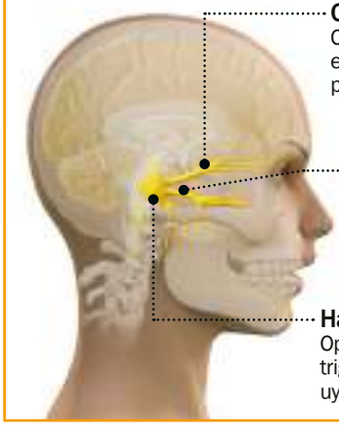


13. Sıvılar yerçekimini yenebilir

Helyum gibi bazı maddeler mutlak sıfıra yakın sıcaklıklara kadar soğutulduğunda duvarlara tırmanabilen ve mikroskobik çatlaklardan sızabilen, akmazlığı sıfır olan süper sıvılara dönüşüyor. Bu olay, ayrı atomların tek bir atom gibi davranarak hem yerçekimi hem de yüzey gerilimine karşı koymasını sağlayan tuhaf bir kuantum etkisiyle oluşuyor. Fotoğraftaki ferro akışkan ise minik manyetik demir parçacıklarının yağa asılmasıyla yapılmış. Bu sıvılar manyetik bir alana yerleştirilince tepe ve kanal desenleri oluşturuyor.

14. Işık bazı insanları hapşırtabilir

İnsanların yaklaşık dörtte biri aniden parlak ışığa maruz kalınca hapşırıyor. Buna ışık kaynaklı hapşırma refleksi deniyor. Normal hapşırık, bir şey burun zarını tahriş ettiği zaman gerçekleşir. Trigeminal sinir uyarılır ve vücut tahriş edici maddeyi hapşırarak atar. Yakındaki optik sinirin göreviyse ışık seviyesindeki değişimlere karşı beyni uyarmak, böylece göz bebeklerinin küçülüp büyümesini sağlamak. Işık kaynaklı hapşırmalarda yoğun ışık optik sinirde elektrik sinyalleri yaratıyor ve trigeminal sinir de bunu algılayarak hapşırmayı tetikliyor.



Optik sinir
Optik sinir beyne bir elektrik sinyali göndererek parlak ışığa tepki verir.

Trigeminal sinir
Optik sinirin yakınındaki trigeminal sinirin merkezi dalı, burundaki tahrişi algılar.

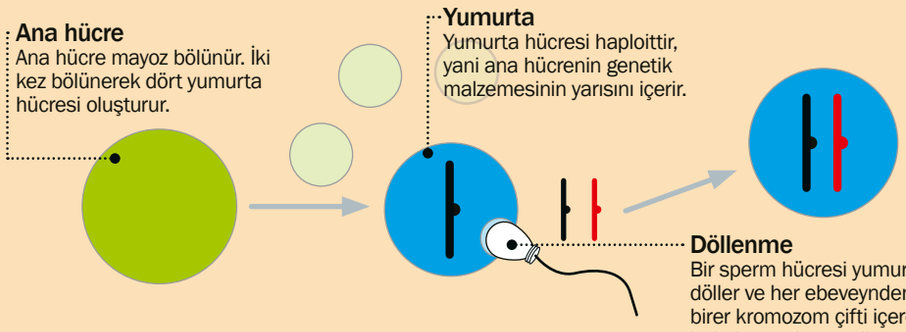
Hapşırık
Optik sinirden geçen bir sinyal, trigeminal sinirdeki bir sinyali uyararak hapşırığı tetikleyebilir.

15. Bakire doğum mümkün

Bazı canlı türlerinde dişinin yumurta hücresi döllenmeden embriyo haline gelebiliyor. Bu döllenmesiz üreme biçimine partenogenez (Yunanca "bakire doğum") deniyor. Birçok bitki ve böceğin yanı sıra Komodo ejderi ve çekiç başlı köpekbalığı gibi bazı balık ve sürüngenlerde de görülüyor. Bazı türler yalnızca partenogenez yoluyla ürüyor, bazıları da dölleme yapabilecek erkek yoksa bunu yedek çözüm olarak kullanıyor. Türlerin çoğunda partenogenez, iki özdeş kromozom çiftine sahip yavrular üreterek annelerinin yarı klonlarını oluşturuyor.

NORMAL DÖLLENME

Kromozom göstergesi | Dişi | Erkek

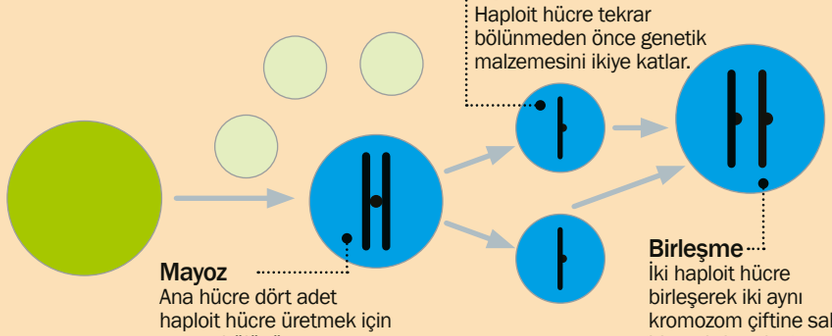


Ana hücre
Ana hücre mayoz bölünür. İki kez bölünerek dört yumurta hücresi oluşturur.

Yumurta
Yumurta hücresi haploittir, yani ana hücrenin genetik malzemesinin yarısını içerir.

Döllenme
Bir sperm hücresi yumurtayı döller ve her ebeveynden birer kromozom çifti içeren bebek meydana gelir.

BAKİRE DOĞUM (PARTENOGENEZ)



Bölünme
Haploit hücre tekrar bölünmeden önce genetik malzemesini ikiye katlar.

Mayoz
Ana hücre dört adet haploit hücre üretmek için mayoz bölünür.

Birleşme
İki haploit hücre birleşerek iki aynı kromozom çiftine sahip bir embriyo oluşturur.

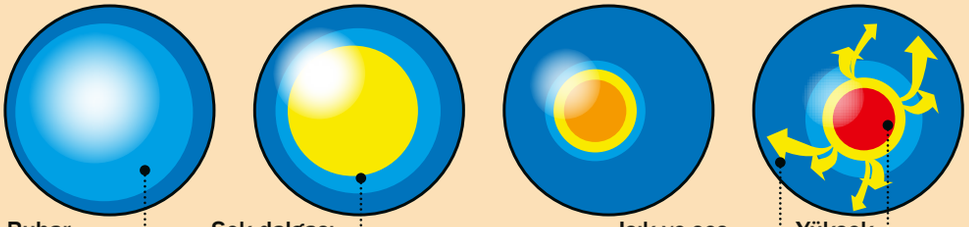
16. Erkekler de süt salgılayabilir

Erkek memelilerin de meme bezleri var ve nadiren de olsa süt üretebiliyorlar. Örneğin, hipofiz beziyle ilgili bazı bozukluklar süt üretimini tetikleyen prolaktinin üretilmesine neden oluyor. Dayak meyve yarasası, erkek laktasyonunun yaygın olduğu tek tür. Ama gerçekten yavrularını sütle besleyip beslemedikleri bilinmiyor. Süt üretimi, fitoöstrojen (dişi hormonları taklit eden bitki molekülleri) bakımından zengin beslenme tarzlarının yan etkisi de olabilir.

Tüm erkeklerin meme bezleri var ama nadiren süt üretiyorlar.

17. Tabanca karidesinin kıskacı uçaktan daha gürültülü

Ufak tefek tabanca karidesi kıskacını o kadar güçlü kapatıyor ki suyu bile parçalayarak kavitasyon kabarcığı denilen yüksek basınçlı bir gaz kabarcığı oluşturuyor. Bu kabarcık patlarken sadece bir milisaniye süren ama 218 desibele çıkabilen, sağır edici bir patlama sesi çıkıyor. Patlamadan hemen önce kabarcığın içindeki sıcaklık 4.700 dereceye çıkarak yoğun bir ışık patlaması da yaratıyor. Karides bu numarayı avını şaşırtmak için kullanıyor.



Bu harita, manyetik kuzey kutbunun zaman içinde nasıl hareket ettiğini gösteriyor.

18. Birden fazla kuzey kutbu var

Gerçek (coğrafi) kuzey, Dünya'nın dönme ekseninin gezegenin yüzeyiyle buluştuğu sabit bir noktada, güney kutbunun tam karşısında yer alır. Ama pusula iğneleri bu kuzey kutbunu değil, onun birkaç yüz kilometre güneydoğusundaki manyetik kuzeyi gösterir. Dünya dev bir mıknatısa benzer ve manyetik kuzey de bu mıknatısın kutuplarından biridir. Gezegenimizin manyetik alanını gezegenin dış çekirdeğinde çalkalanan eriyik demir meydana getirir. Bu akımlar değiştikçe manyetik kuzey kutbunun konumu da (şu anda yılda yaklaşık 55 km hızla) değişiyor. Kuzey Kanada'dan geçen manyetik kuzey şimdi Sibirya'ya doğru ilerliyor. Üstelik daha sarsıcı değişimler de yaşanabilir. Geçmişte, Dünya'nın manyetik kutupları yaklaşık 500.000 yılda bir yer değiştirmiş. Bu olayın nedeni bilinmiyor ama jeofizikçiler bir sonraki değişimin birkaç bin yıl içinde yaşanabileceğini tahmin ediyor.

19. Tek yumurta ikizleri aynı değil

Aynı yumurtadan gelmelerine rağmen tek yumurta ikizlerinin genlerinde küçük farklılıklar var. İkiz genomlarını inceleyen araştırmacılar, belirli bir genin kopya sayısında, muhtemelen gelişimin ilk aşamalarında gerçekleşen mutasyonlardan kaynaklanan varyasyonlar buldular. Bu varyasyon, neden bazen bir ikizde görülen genetik bozukluğun diğerinde görülmediğini açıklayabilir.

1 Döllenme
Sperm hücresi yumurtayı döller ve ebeveyn hücrelerin DNA'larını birleştiren zigot hücresini üretir.

2 Zigot
Zigot bölünerek blastokist denilen küçük bir hücre grubu oluşturur.

3 Ayrılma
Blastokist döllenmeden bir ila dokuz gün sonra ikiye ayrılabilir.

4 Mutasyonlar
Fetüsler gelişirken yaşanan "kopyalama hataları" ikizlerin genetik materyalinde küçük farklar yaratır.

20. Ne kadar hızlanırsanız o kadar ağırlaşırsınız

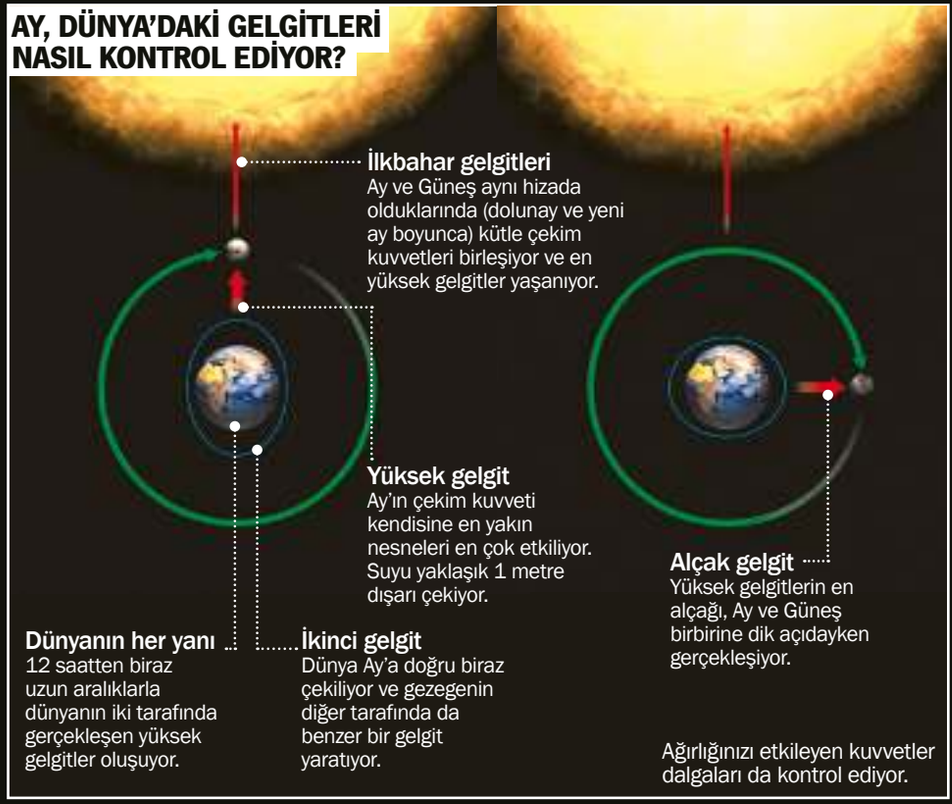
Yüksek hızda seyahat ederken ağırlığınız artıyor.

Einstein bunu özel görelilik kuramıyla birlikte keşfetti. Bir nesne hızlanırken kinetik enerji kazanır, bu da ünlü E = mc2 denkleminde açıklandığı gibi nesnenin kütlesinin artmasına neden olur. Bizim yolculuk yaptığımız hızlarda bu kütle değişimini fark etmemiz mümkün değil ama nesne ışık hızına yaklaştığında etki iyice ortaya çıkıyor. Örneğin protonları neredeyse ışık hızında fırlatan Büyük Hadron Çarpıştırıcısı gibi parçacık hızlandırıcılarında kütle artışının da hesaba katılması gerekiyor. Bu durumun bir sonucu, hiçbir nesnenin ışık hızında seyahat edememesi. Nesne hızlandıkça ve kütlesi arttıkça daha fazla enerjiye ihtiyaç duymaya başlıyor. Başka bir deyişle, nesneyi ışık hızına ulaştırmak için sonsuz enerji gerekiyor.

21. Ay tepedeyken ağırlığımız azalıyor

Ağırlık dediğimiz şey, Dünya'nın yerçekiminden kaynaklanan ve kütlemizi aşağı doğru çeken bir kuvvettir. Ama bizi kendine çeken tek şey Dünya değil. Ay da benzer bir kuvvet uyguluyor ve tam tepemize geldiği zaman Dünya'nın çekimini bir miktar dengeliyor. Ancak Ay Dünya'dan çok daha küçük ve bizden uzakta olduğu için manyetik alanı çok daha zayıf. Dolayısıyla etkisi neredeyse fark edilemiyor: 100 kilogram gelen bir kişi sadece 0,5 gram hafifliyor. Benzer şekilde, Ay Dünya'nın öbür tarafındayken ağırlığınız birazcık artıyor.

AY, DÜNYA'DAKİ GELGİTLERİ NASIL KONTROL EDİYOR?



22. Cep telefonunuz Apollo görevlerinde kullanılan bilgisayarlardan daha güçlü

Ay'a başarıyla inmemizi sağlayan Apollo Rehber Bilgisayarı sadece 64 kilobayt belleğe sahipti ve 0,043 megahertz hızında çalışıyordu. Günümüz akıllı telefonları ortalama 1-2 gigahertz hızında, yani yaklaşık 40.000 kat daha hızlılar.

23. Bir bardak sudaki molekül sayısı, okyanuslardaki bardak sayısından fazla

Dünya'daki okyanuslarda yaklaşık 1,3 milyar metreküp su var. Bu da 5,2 x 10^{21} adet 250 mililitrelik bardağa denk geliyor. İnanılması güç ama sadece bir bardak suda 8,4 x 10^{24} adet H_2O molekülü var, yani okyanuslardan çıkarabileceğimiz su bardağı sayısının 1.000 katından fazla!

24. İçinde yağmur yağacak kadar büyük bir NASA binası var

NASA'nın Araç Montaj Binası'nın engin iç mekânları toplam 3.665.000 metreküp hacim kaplıyor. Havanın nemli olduğu günlerde binanın içinde bulut oluşturacak kadar fazla nem birikebiliyor. Nem oranını kontrol altında tutmak için binada 125 vantilatör çalışıyor.

25. 20 cm uzunluğa ulaşan tek hücreli bir organizma var

Syringammina fragilissima'nın tek hücresi, uzunluğu on santimetreyi aşan tüplere yayılıyor. Denizin derinliklerinde yaşayan bu canlı büyürken tortullar üzerine bir salgı salgılayarak yapısını katılaştırıyor.

© Alamy; Thinkstock; SPL; NOAA; NASA; Getty

ÖTEKİ DUYULAR

Olduklarını bile bilmediğiniz 10 duyunuzu keşfedin.

Klasik beş duyu organımızı hepimiz biliyoruz ama arka planda çalışan birkaç duyumuz daha olduğunu öğrenmek çoğu kişiyi şaşırtıyor. Basit bir eylemi örnek olarak alalım: Yemeğe oturuyorsunuz. Tüm duyularınız etkin durumda. Tabaktaki yemeği görüyor ve kokusunu alıyor, yemeği ağzınıza atınca tadını alıyor, çiğnerken çıkan sesleri duyuyorsunuz; ama öteki duyularınız da olmasaydı aynı deneyimi yaşayamazdınız.

Sandalyenizde oturup tabaktaki yiyeceği ağzınıza götürmek gibi basit bir eylemde bile birçok duyunuz görev yapıyor. Elinizi kolunuzu hep gözünüzün önünde tutmazsınız. O yüzden eklemlerinizin konumları ve kaslarınızın gerginliği sürekli olarak ölçülüyor. Böylece sürekli kendinizi izlemeden yemek yiyebiliyorsunuz. Masaya uzanırken dengeniz bozulmasın diye iç kulağınızdaki yapılar sessizce duyusal bilgi topluyor.

Yemeği ağzınıza attıktan sonra bir sensör grubu sıcaklıkla ilgili bilgi sağlıyor. Yemek tehlikeli derecede sıcak veya soğuksa nosiseptör denilen başka bir sinir grubu sizi uyarıyor. Aynı anda, merkezi sinir sisteminizi çevreleyen kan ve sıvılar izlenerek karbondioksit ve oksijen seviyelerinin normal sınırlar içinde olup olmadığı denetleniyor, solunum hızınız bilinçsizce ayarlanıyor.

Mideniz dolmaya başladığı zaman gerilme sensörleri beyne haber göndererek yemeye devam etmenizi söyleyen sinyalleri kısıyor. Kısmen sindirilmiş yiyecekler ince bağırsağınıza ulaşınca sensörler "Bu kadar yemek yeter." diyen bir hormonun üretimini tetikliyor. Vücudunuzun ürettiği atıklar da yakından izleniyor. Yemeğinizi bitirdikten uzun bir süre sonra geriye kalanları vücudunuzdan atma zamanı geldiğinde sensörler sizi uyarıyor.

Kısacası, çevremizle bilinçli etkileşimler kurarken en çok geleneksel beş duyumuza güveniyoruz ama günlük yaşamımıza devam ederken arka planda sessizce çalışan birkaç duyumuz daha var.

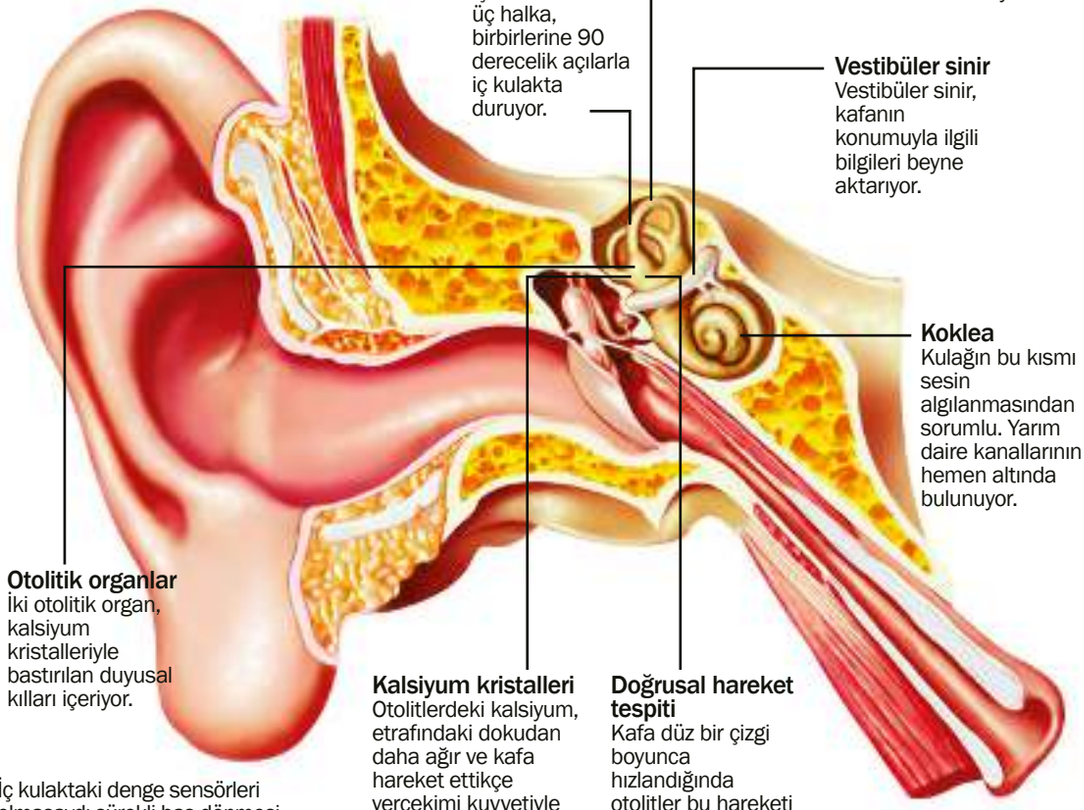
Beyin dengeyi korumak için göz, kulak, eklem ve kaslardan gelen sinyallerin tümünü kullanıyor.

Denge
(ekilibriosepsiyon)

Denge duyumuzu iç kulaktaki vestibüler sistem yönetiyor. Bu sistem, kafamızın konumu ve hareketi hakkında hayati bilgiler sağlıyor. Kulağımızın içinde her biri sıvıyla dolu üç yarım daire kanalı var. Her kanalın ucunda hassas bir tüy grubunu destekleyen bir çıkıntı var. Kafanızı hareket ettirince bu sıvılar da hareket ederek minik tüyleri büküyor ve beyne kafanın hareketi hakkında bilgi gönderiyor. Kafanın her iki tarafında otolit adı verilen iki organ var. Bu organlardaki duyusal tüylere ağırlık yapan kalsiyum kristalleri sayesinde ne tarafın yukarısı olduğunu anlayabiliyoruz.

Denge duyusu

İç kulakta kafa hareketlerinizi tespit eden özel yapılar bulunuyor.



Yarım daire kanalları
İçleri sıvı dolu bu üç halka, birbirlerine 90 derecelik açılarla iç kulakta duruyor.

Kafa hareketinin tespiti
Kafanızı döndürdükçe yarım daire kanallarındaki sıvı hareket ediyor.

Vestibüler sinir
Vestibüler sinir, kafanın konumuyla ilgili bilgileri beyne aktarıyor.

Koklea
Kulağın bu kısmı sesin algılanmasından sorumlu. Yarım daire kanallarının hemen altında bulunuyor.

Otolitik organlar
İki otolitik organ, kalsiyum kristalleriyle bastırılan duyusal kılları içeriyor.

Kalsiyum kristalleri
Otolitlerdeki kalsiyum, etrafındaki dokudan daha ağır ve kafa hareket ettikçe yerçekimi kuvvetiyle aşağı çekiliyor.

Doğrusal hareket tespiti
Kafa düz bir çizgi boyunca hızlandığında otolitler bu hareketi algılayabiliyor.

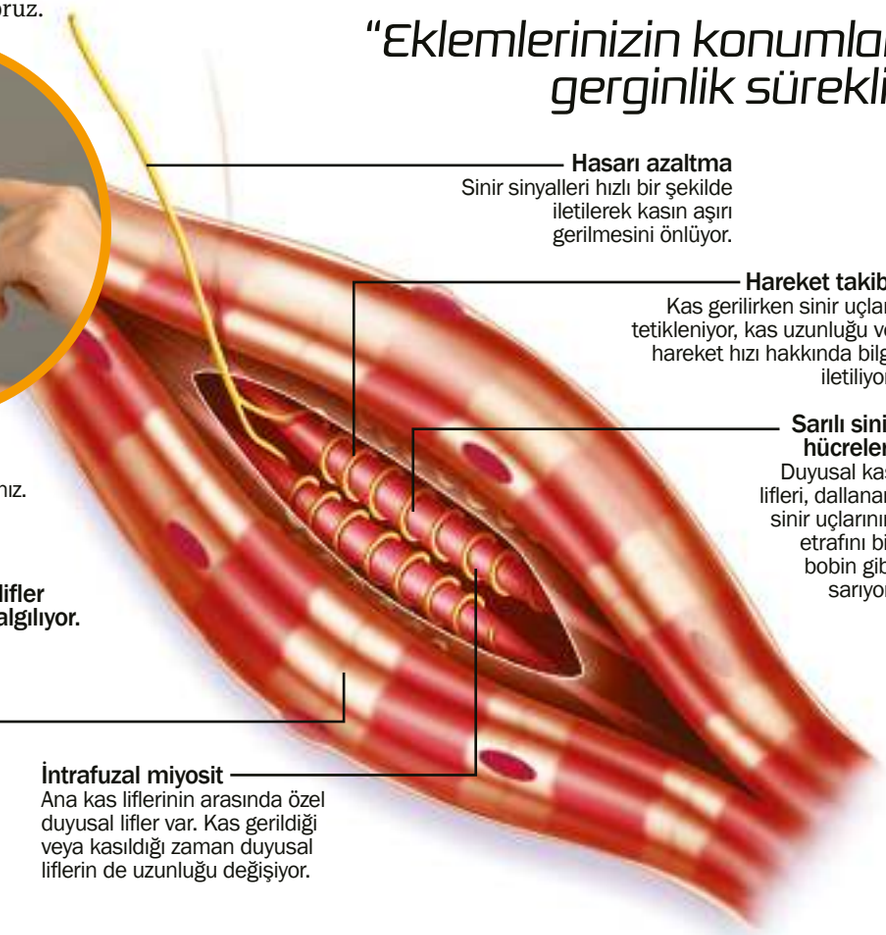
İç kulaktaki denge sensörleri olmasaydı sürekli baş dönmesi ve yönelim bozukluğu yaşardık.

"Eklemlerinizin konumları ve kaslarınızdaki gerginlik sürekli olarak ölçülüyor."

Hareket duyunuz olmasa gözleriniz kapalıyken burnunuza dokunamazdınız.

Büyük takip

Kasların içindeki özel lifler gerilmeyi ve hareketi algılıyor.



Hasarı azaltma
Sinir sinyalleri hızlı bir şekilde iletilerek kasın aşırı gerilmesini önlüyor.

Hareket takibi
Kas gerilirken sinir uçları tetikleniyor, kas uzunluğu ve hareket hızı hakkında bilgi iletiliyor.

Sarılı sinir hücreleri
Duyusal kas lifleri, dallanan sinir uçlarının etrafını bir bobin gibi sarıyor.

Ekstrafuzal miyosit
Gelen sinir sinyalleriyle kontrol edilen ana kas lifleri kasılmadan sorumlu.

İntrafuzal miyosit
Ana kas liflerinin arasında özel duyusal lifler var. Kas gerildiği veya kasıldığı zaman duyusal liflerin de uzunluğu değişiyor.

Hareket
(profriyosepsiyon)

Bu duyumuz olmasa en basit hareketleri yapmak bile çok zor olurdu. Hareket duyumuz, uzuvlarımızın konumlarını görmeden takip etmemizi sağlıyor. Bu sayede, ayakta dururken düşmemizi engelleyen küçük düzeltmeler yapabiliyor, adım atacağımız mesafeyi hesaplayabiliyor, bisiklet sürme ve piyano çalma gibi karmaşık hareketleri koordine edebiliyoruz. Hareket duyusundan sorumlu reseptörler eklemlerde, kaslarda ve deride yer alıyor. Her eklemin açısı ve konumu ile tendonlarımızdaki ve kaslarımızdaki gerilme hakkında beyne sürekli olarak bilgi aktarıyorlar.

© Alamy Science Photo Library/ BSIP SA; Thinkstock

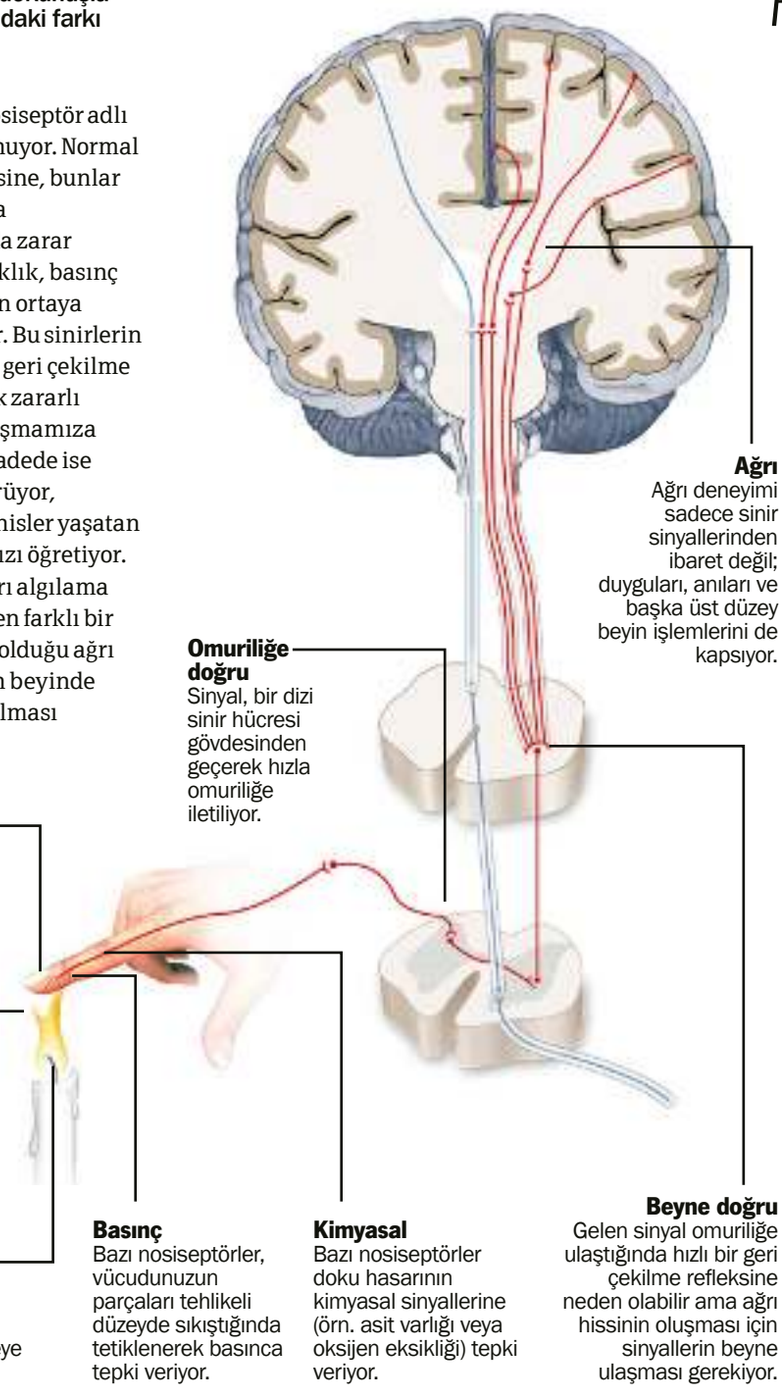
Ağrı (nosisepsiyon)

Bu duyu, zararsız bir dokunuşla olası bir hasar arasındaki farkı anlamamızı sağlıyor.

Deri ve organlarda nosiseptör adlı özel sinir uçları bulunuyor. Normal duyusal sinirlerin aksine, bunlar sıradan uyarılmalarla etkinleşmiyor; vücuda zarar verecek düzeyde sıcaklık, basınç veya zehirli maddenin ortaya çıkmasını bekliyorlar. Bu sinirlerin etkinleşmesi hızlı bir geri çekilme refleksini tetikleyerek zararlı uyaranlardan uzaklaşmamıza neden oluyor. Uzun vadede ise caydırıcılık görevi görüyor, hoşumuza gitmeyen hisler yaşatan şeylerden kaçınmamızı öğretiyor. Zarar verici uyaranları algılama yeteneği ağrı hissinden farklı bir şey. Hepimizin aşina olduğu ağrı hissinin oluşması için beyinde biraz daha işlem yapılması gerekiyor.

Ağrıyı nasıl hissediyoruz?

Hasarı algılayarak vücutlarımızı güvende tutuyoruz.



Ağrı
Ağrı deneyimi sadece sinir sinyallerinden ibaret değil; duyguları, anıları ve başka üst düzey beyin işlemlerini de kapsıyor.

Omuriliğe doğru
Sinyal, bir dizi sinir hücresi gövdesinden geçerek hızla omuriliğe iletiliyor.

Ağrı reseptörü
Nosiseptörler yalnızca doku hasarı riski varsa etkinleşerek vücudu olası tehlikeye karşı uyarıyor.

Sıcak
Bazı sinirler yalnızca ısıya tepki veriyor. Sıcaklık 40-45 dereceyi geçerse etkinleşiyorlar.

Soğuk
Bazı sinirler de soğuğa tepki veriyor. Sıcaklık 5 derecenin altına düştüğünde etkinleşmeye başlıyorlar.

Basınç
Bazı nosiseptörler, vücudunuzun parçaları tehlikeli düzeyde sıkıştığında tetiklenerek basınca tepki veriyor.

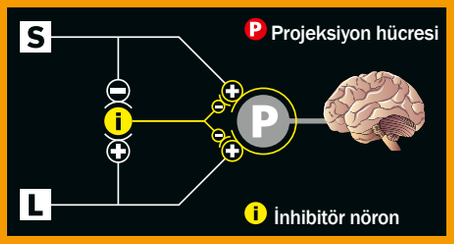
Kimyasal
Bazı nosiseptörler doku hasarının kimyasal sinyallerine (örn. asit varlığı veya oksijen eksikliği) tepki veriyor.

Beyne doğru
Gelen sinyal omuriliğe ulaştığında hızlı bir geri çekilme refleksine neden olabilir ama ağrı hissinin oluşması için sinyallerin beyne ulaşması gerekiyor.

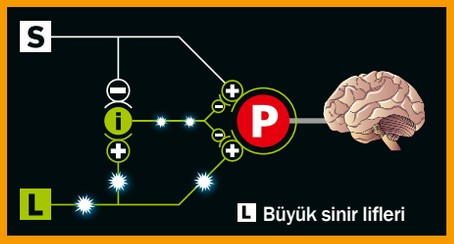
"Zarar verici uyaranları algılama yeteneği ağrı hissinden farklı bir şey."

Ağrıyı dindirmek

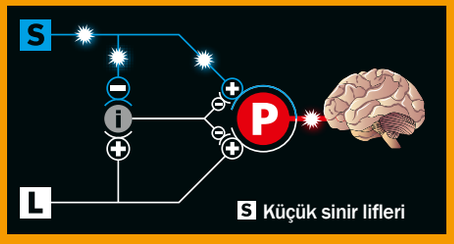
Parmağınızı kapıya sıkıştırdıktan sonra emdiğiniz ya da ayak parmağınızı bir yere çarptıktan sonra ovuşturduğunuz olmuştur. Öteki duyularımızdan gelen sinyaller ağrı sinyallerini bastırarak bir kısmının beyne ulaşmasını engelleyebiliyor.



Ağrı geçidi
Nosiseptif (ağrıyı algılayan) sinirler sinyallerini omurilik üzerinden beyne gönderir, ama sinyallerin beyne ulaşmaları için önce biyolojik bir geçitten geçmeleri gerekir.



Ağrıyı engelleme
Dokunmaya duyarlı sinirlerin mesajları ağrı sinyalleriyle aynı bölgeden geçer. Bu sinir hücreleri daha büyük ve daha hızlıdır. Ağrı sinyallerini geçersiz kılarak geçidi kapatabilirler.



Ağrı sinyali
Büyük sinir liflerinden girdi alınmazsa geçit açılır. Bu durumda daha küçük sinir lifleri boyunca ilerleyen ağrı mesajları omurilikten geçerek beyninize doğru ilerler.

Zaman (kronosepsiyon)

Dahili saatlerimiz zamanı takip etmemizi sağlıyor.

Kol saatimiz olmadan da zamanın nasıl geçtiğini anlayabiliriz ama vücut saatimiz normal bir saat gibi işlemiyor. Beyindeki suprakiazmatik çekirdek, ana saat olarak görev yapıyor ve günlük döngümüzü (sirkadiyen ritim) yönetiyor. 24 saatlik bu döngü, yemek yemeden uyumaya kadar birçok davranışı tetiklemek için hormon seviyelerimizi artırıp azaltıyor. Bilim insanları, beynimizde daha kısa görevler için zaman tutan birkaç dahili kronometre olabileceğini düşünüyor. Henüz beynin bu ritimleri tutmaktan sorumlu kısımları keşfedilmedi.

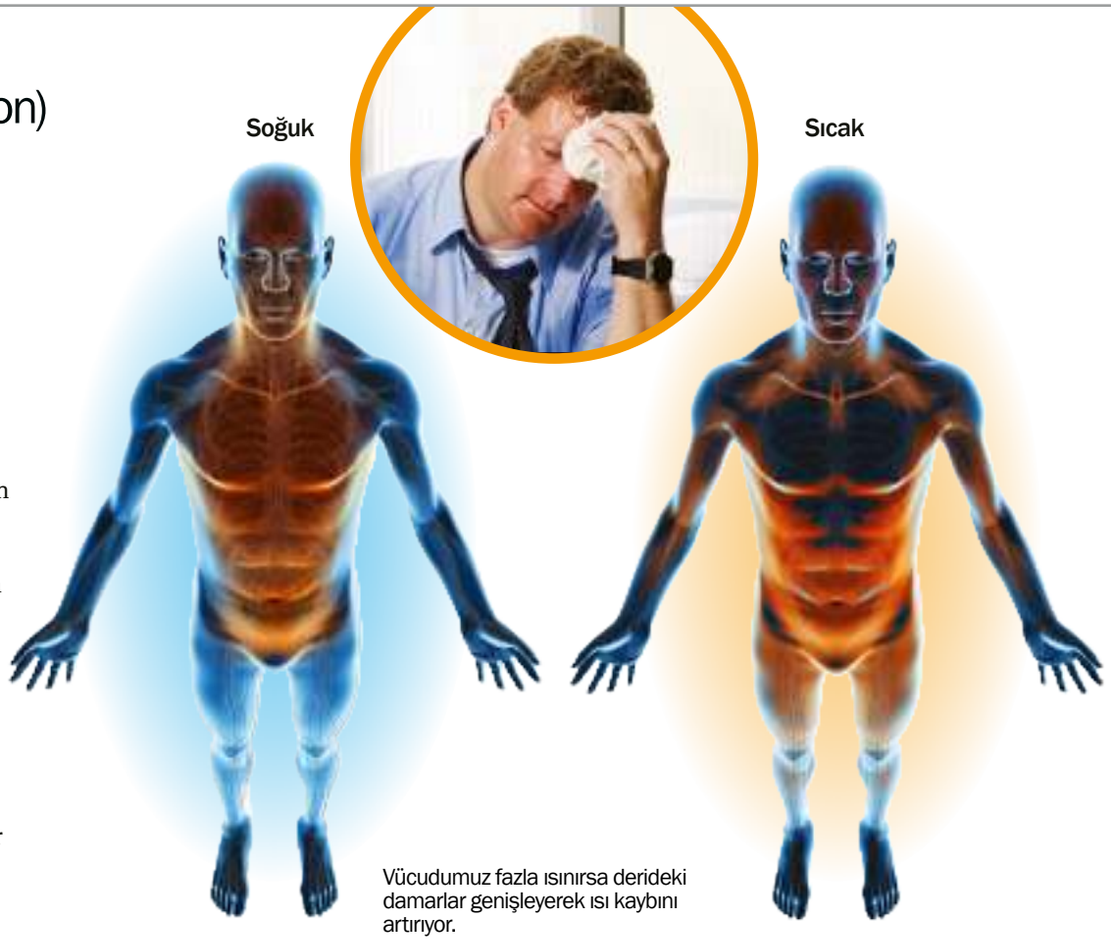
Zaman duyumuz her zaman güvenilir değil: Ruh halimize ve çevremize bağlı olarak değişebiliyor.

Sıcaklık (termosepsiyon)

Vücudumuzun dahili termostatı vücut sıcaklığımızı 37 °C'de sabit tutuyor.

Vücudumuzun sıcağı ve soğuğu doğru algılayabilmesi iki açıdan önemli: İlki iç organlarımızın düzgün çalışabilmeleri için doğru sıcaklıkta tutulmaları, ikincisi de vücudumuzun aşırı sıcaklıklardan zarar görmemesi. Aşırı sıcaklıkları derimizdeki sinirlerle tespit edebiliyoruz. Vücut sıcaklığımızı ise beynin hipotalamus denilen kısmı takip ediyor.

Sıcakkanlı canlılar olarak enerji üretmek için şeker yakarken büyük miktarda ısı açığa çıkıyoruz. Bu ısı vücudumuzu sıcak tutuyor ama sabit sıcaklığı korumak için sürekli ayarlamalar yapılması gerekiyor, çünkü çevremizdeki ve faaliyet seviyemizdeki değişiklikleri telafi etmek gerekiyor. Vücut sıcaklığında ani bir değişiklik yapılması gerekirse beyin vücuda titreme veya terleme emri veriyor. Daha uzun süreli düzenlemeler içinse tiroit hormonunun üretimi artırılıyor veya azaltılıyor. Böylece şeker yakarak ısı üretme hızımız değişiyor.



Vücudumuz fazla ısınırsa derideki damarlar genişleyerek ısı kaybını artırıyor.

Kaşıntı

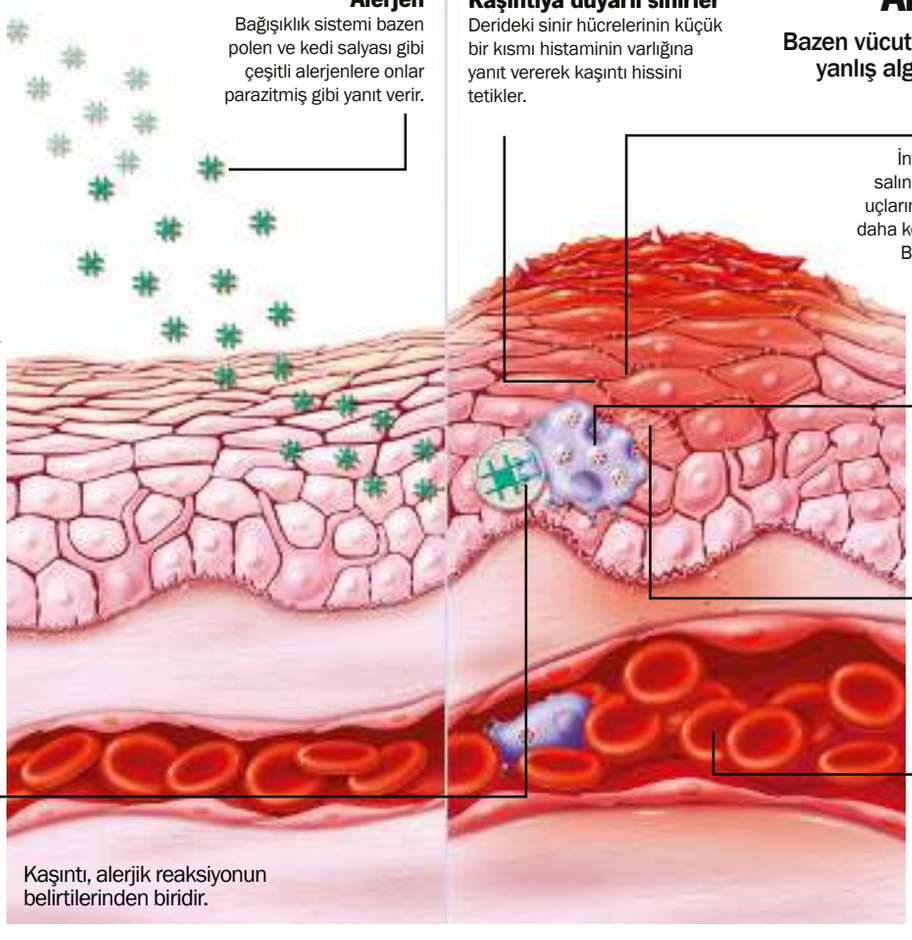
Bu sıra dışı his, aslında ağrıyla yakından ilişkili.

Kaşıntı, vücudun bizi parazitlere ve tahriş edici maddelere karşı uyarma yöntemi. Bilim insanlarına göre refleks olarak yaratılan kaşınma hissi dikkatimizi vücudun o bölgesine çekerek tahriş edicileri giderme fırsatı yaratıyor. Kaşıntıyı bilimsel olarak tamamen çözebilmiş değiliz ama en iyi bildiğimiz sorumlulardan biri, histamin adında bir molekül. Isıran böcek ve kurtçuk gibi parazitler proteaz denilen ve derinizin duvarını aşmalarını sağlayan kimyasallar üretiyor. Bu proteazlar histamin salgılamaları için alyuvarları tetikliyor. Histamin de vücudumuzun kaşıntıya duyarlı sinir hücrelerini harekete geçiriyor.

Alerjen tespiti
Bağışıklık sistemi bazen yanlışlıkla zararsız alerjenlere saldıran antikorlar üretir. Mast hücreleri, aynı alerjen yeniden geldiğinde onu tespit etmek için bu antikorları kullanır.

Alerjik kaşıntı

Bazen vücut zararsız alerjenleri yanlış algılar ve tepki olarak histamin salgılar.



Kaşıntı, alerjik reaksiyonun belirtilerinden biridir.

© 3d4Medical.com/Corbis; Science Photo Library; BSIP SA/Alamy; Thinkstock

İçimizdeki sensörler

Vücudumuzdaki uzman duyusal hücreler, hayati sistemler hakkında beynimize bilgi veriyor.

Çevremizle etkileşime girmemizi sağlayan duyulara hepimiz aşinayız ama sahne arkasında, içimizde meydana gelen olayları da sürekli izlememiz gerekiyor. Bunu yapmasaydık dokularımızdaki yakıt ve oksijen hızla tükenir, atıklar birikmeye başlardı. Vücudun durumu, beyin ve organ sistemlerindeki özel duyusal hücreler tarafından sürekli izleniyor. Bu da dengesizliklerin hızla fark edilip düzeltilmesini sağlıyor. Böylece vücudumuz yiyecek, su ve oksijen arzının her zaman talebi karşıladığından emin oluyor.

Susama

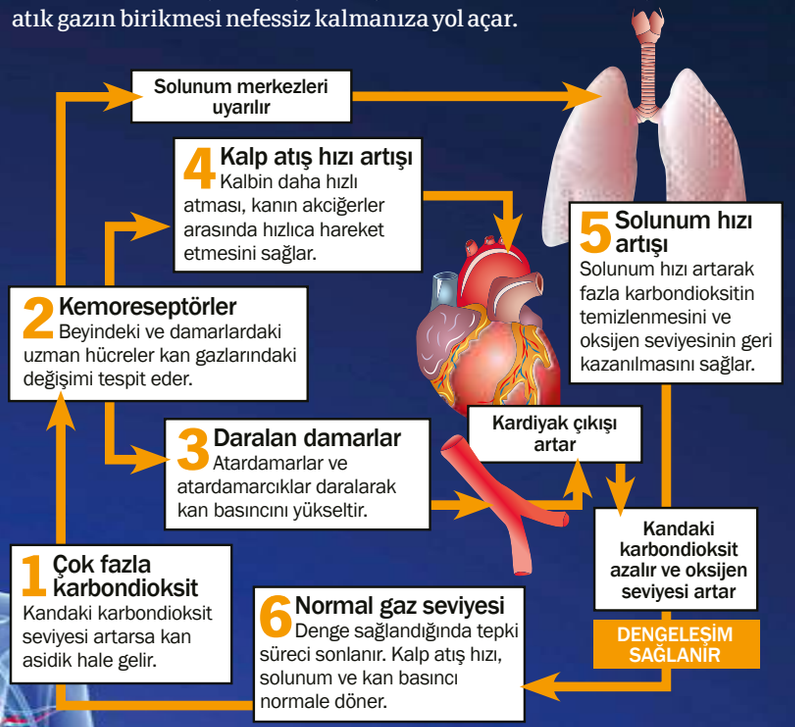
Vücudumuzdaki su seviyesini algılamak tehlikeli derecede su kaybını önlüyor.

Ne zaman su içmemiz gerektiğini algılayabilmemiz hayatta kalmak için çok önemli. Vücudumuzda yeterince su olmadığı zaman vücudumuzdaki tuz, şeker ve proteinlerin derişimi artar, işlevleri azalmaya başlar. Su seviyesindeki küçük değişimleri beyindeki osmoreseptör adı verilen ve susuzluk hissini tetikleyen özel hücreler tespit eder. Vücut daha fazla su kaybını önlemek üzere suyun idrarla atılmasını engellemek için böbreklere etki eden vazopressin adlı bir hormon salgılar. Ayrıca anjiyotensin adlı bir hormon da üretilir. Bu hormon, damarların daralmasını ve vücuda su girene kadar eksikliği telafi etmek için kan basıncının artırılmasını sağlar.

Solunum

Kan gazlarını algılama yeteneğimiz oksijen ve karbondioksit seviyelerini ayarlamamızı sağlıyor.

Solunum, beyindeki solunum merkezleri tarafından kontrol edilir. Bu bölgedeki sensörler, şahdamarındaki ve aorttaki sensörlerle birlikte çalışarak kandaki ve beyni çevreleyen sıvıdaki gaz seviyelerini algılar. Karbondioksit seviyesi oksijen seviyesinden daha önemlidir çünkü bu atık gazın birikmesi nefessiz kalmanıza yol açar.



Açlık ve tokluk

Sindirim sensörleri aşırı yemek yememizi önlüyor ama görmezden gelinmeleri kolay.

Açlık hissini beynin hipotalamus adındaki kısmı yönetir. Hipotalamus iki çeşit molekül üretir: kendinizi aç hissettiren oreksijen ve tok hissettiren anoreksijen. Hipotalamus, sindirim sisteminin gönderdiği bilgilere bakarak hangi moleküllerin üretileceğine karar verir.

Bir süre yemek yemezseniz midenizin üst kısmı ghrelin adlı bir molekül üretmeye başlayarak hipotalamusa yemek yemeniz gerektiğini söyleyen bir sinyal gönderir. Yemekten sonra da midenizdeki gerilme reseptörleri tok olduğunuz sinyalini gönderir. Yağ ve proteinler ince bağırsağın ilk kısmına girmeye başladığında kolesistokinin (CCK) adlı bir molekül açlık hissinin durdurulmasını sağlar.

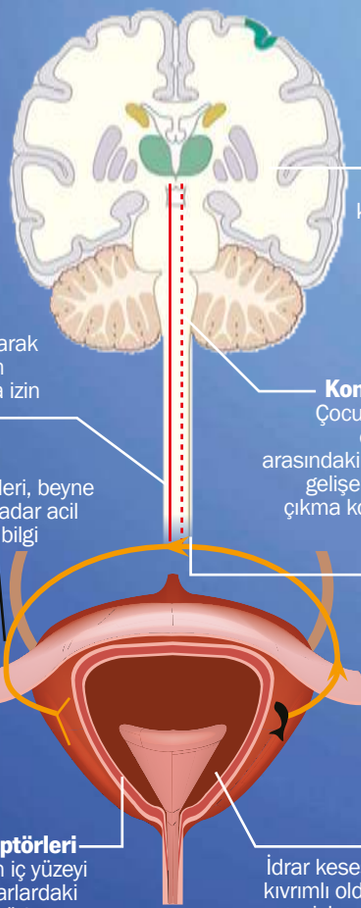
Boşaltım

Dahili sensörlerimiz, atıkların doğru zamanda vücuttan atılmasını sağlıyor.

Atık ürünlerin birikmeye başlamadan önce vücuttan atılması çok önemli. Atıkları algılamak, işlemek ve vücuttan uzaklaştırmaktan sorumlu birkaç dahili sistemimiz var. Bazı atıkları akciğerler, bazılarını anüs, bazılarını da mesane yoluyla boşaltıyoruz.

Atık kontrolü

İdrar boşaltımı özel bir dokunma hissinin yardımıyla zamanlanıyor.



Bilinçli kontrol
Beyin, büzgen kası sıkıca kapalı tutarak tuvalete gitme ihtiyacını geçersiz kılma yeteneğine sahiptir.

Ayrılık vakti
Doğru zaman gelince beyin kontrolü bırakarak idrar kesesinin boşaltılmasına izin verir.

Kontrolü öğrenme
Çocukluk döneminde omurga ve beyin arasındaki sinir bağlantıları gelişerek bilinçli idrara çıkma kontrolünü sağlar.

Gerginlik
Gerilme sinyalleri, beyne durumun ne kadar acil olduğuna dair bilgi sağlar.

Omurilik refleksi
İdrar kesesini boşaltmak basit bir işlemdir. Bebeklerde bilinçli düşünmeyi gerektirmeyen bir refleksle kontrol edilir.

Gerilme reseptörleri
İdrar kesesinin iç yüzeyi gerildikçe duvarlardaki duyusal reseptörler tetiklenir.

Kıvrımlar
İdrar kesesinin iç yüzeyi kıvrımlı olduğu için kese genişleyerek çok daha fazla büyüyebilir.

© Thinkstock; Science Photo library

Yağ, beynin ne kadar enerji depolandığını takip etmesini sağlayan leptin adlı bir hormon üretir.

Hayvan duyuları

Manyetoresepsiyon
Bu inanılmaz duyu sayesinde hayvanlar Dünya'nın manyetik alanını tespit edebiliyor. Bal arılarından deniz kaplumbağalarına kadar birçok türde var. Kuşlar, Dünya'nın manyetik alanının ışıkta yarattığı minik değişiklikleri algılayarak manyetik alan çizgilerini görüyor olabilirler. Bu sayede bilmedikleri bölgelerde yollarını bulabiliyorlar.

Elektroresepsiyon
Kas hareketleri elektrik darbeleriyle gerçekleşir. Suda çözünmüş iyonlar küçük akımları iletebilir. Birçok su canlısı, onları tehlikeye karşı uyaran veya avlarını bulmalarını sağlayan bu küçük darbeleri tespit edebiliyor. Köpekbalıkları ve vatozlarda Lorenzini ampulleri denilen, jöle benzeri bir maddeyle dolu gözenekler var. Bunlar, yakınlarda yüzen bir balığın küçük voltaj değişimlerini algılayabiliyor.

Isı görüşü
Çıngıraklı yılanlar ve bazı diğer yılan türleri, avının yaydığı ısıyı tespit etmek için bu özel duyudan faydalanıyor. Yılanın kafasının her iki tarafındaki minik çukurlarda kızılötesi radyasyonu yakalayabilen binlerce sinir ucu var. Bunlar çok küçük sıcaklık değişikliklerini bile tespit edebiliyor.

Harita projeksiyonları

Neden tüm dünya haritalarının biraz yanlış olduğunu öğrenin.

Dünya'ya küre şeklinde bakmak, gerçek ölçümlerini görmenin en iyi yolu.

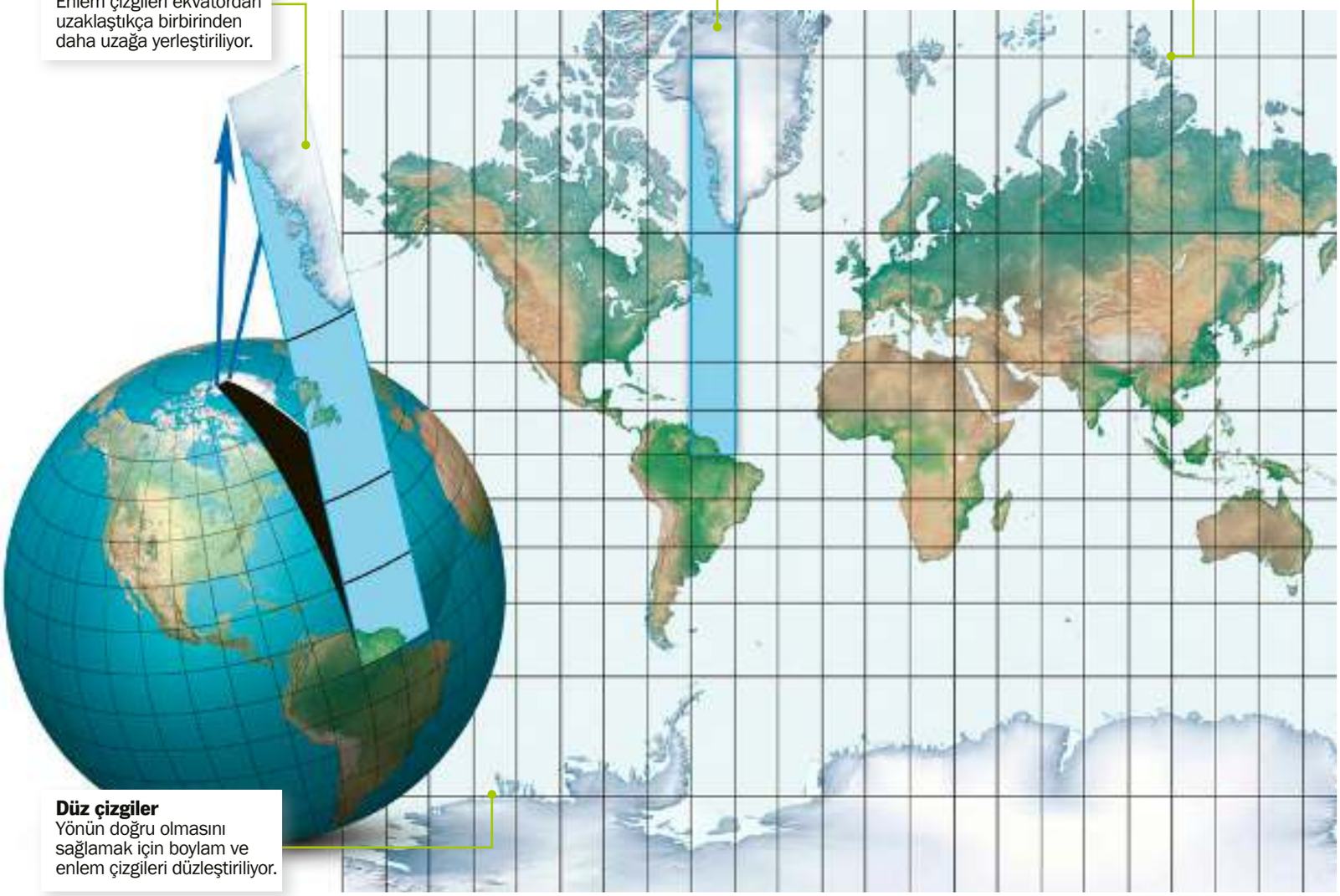
Üç boyutlu bir küreyi tamamıyla doğru bir iki boyutlu haritaya dönüştürmek mümkün değil, çünkü küresel bir görüntüyü düzleştirdiğiniz zaman illaki bir şekilde bozulur. Bu nedenle, Dünya'nın iki boyutlu bir temsilini oluşturmaya çalışan haritacılar, haritanın kullanım alanına bağlı olarak doğru şekil, doğru mesafe, doğru yön veya doğru yüzölçümünden ödün vermek zorunda kaldılar. En tanıdık Dünya haritalarından biri, 1569'da geliştirilen ve şu anda hem okullarda hem de Google Haritalar'da kullanılan Merkatör projeksiyonu. Bu harita ilk başta deniz seferlerine yardımcı olması için yaratılmıştı.

O yüzden, yönü ve ülkelerin şekillerini doğru temsil etmek için paralel enlem ve boylam çizgilerine sahip. Bununla birlikte, kutuplara doğru gidildikçe ülkelerin boyutları bozuluyor ve harita, dünyayı doğru temsil etmediğine dair siyasi tartışmalara konu oluyor. Bazı insanlar, Avrupa ve Kuzey Amerika'yı olduklarından daha büyük gösteren Merkatör haritası yüzünden bu bölgelerin daha güçlü göründüğünü, bunun da Güney Yarımküre'ye karşı etnik önyargılar doğurduğunu düşünüyor. Merkatör haritasının popüler bir alternatifi, 1970'lerde ortaya çıkan Gall-Peters projeksiyonu. Bu projeksiyon hem yönü hem de ülkelerin gerçek boyutlarını göstermeyi başarıyor ama bu sefer de ülkelerin şekilleri bozuluyor ve gerilmiş gibi görünüyorlar.

Ancak GPS'in gelişmesiyle birlikte uzun seferlerde Dünya haritalarına pek başvurulmaz oldu, yani yönün doğru olması eskisi kadar önemli değil. Bunun sonucunda, 1921'de geliştirilen Winkel Tripel projeksiyonu günümüzde daha popüler hale geldi ve National Geographic Society tarafından da benimsendi. Bozulmayı şekle, mesafeye, yöne ve yüzölçümüne eşit olarak yayan bu projeksiyon, harita genelinde bozulmayı en aza indirerek Dünya'nın en doğru iki boyutlu gösterimlerinden birini yaratıyor.

Dünya'yı düzleştirmek

Üç boyutlu bir küre nasıl iki boyutlu Merkatör haritasına dönüştürülüyor?



Dünya haritaları

En yaygın üç harita projeksiyonu Dünya'yı nasıl gösteriyor?

Haritacılık yüzyıllar içinde çok gelişmesine rağmen hiçbir dünya haritası tamamen doğru değil.

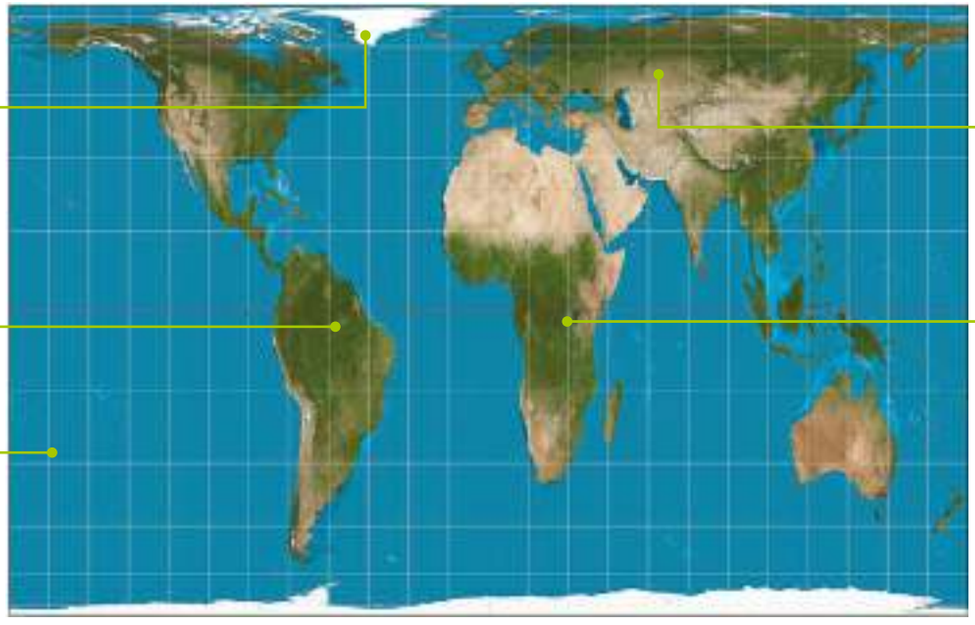
Winkel Tripel

Dikdörtgen değil
Dışa doğru gittikçe enlem ve boylamların eğimi artıyor. Paralel değiller.

Minimal bozulma
Harita genelinde şekil, mesafe, yön ve yüzölçümünde bozulma asgariye indirilmiş.

Bütün harita
Yakınlaştırma yapılınca bozulma daha belirgin hale geliyor, o yüzden bu harita genelde bütün olarak kullanılıyor.

Gall-Peters



Geniş bölgeler
Kutuplara yakın bölgeler yatay olarak gerildiği için ülkeler daha geniş görünüyor.

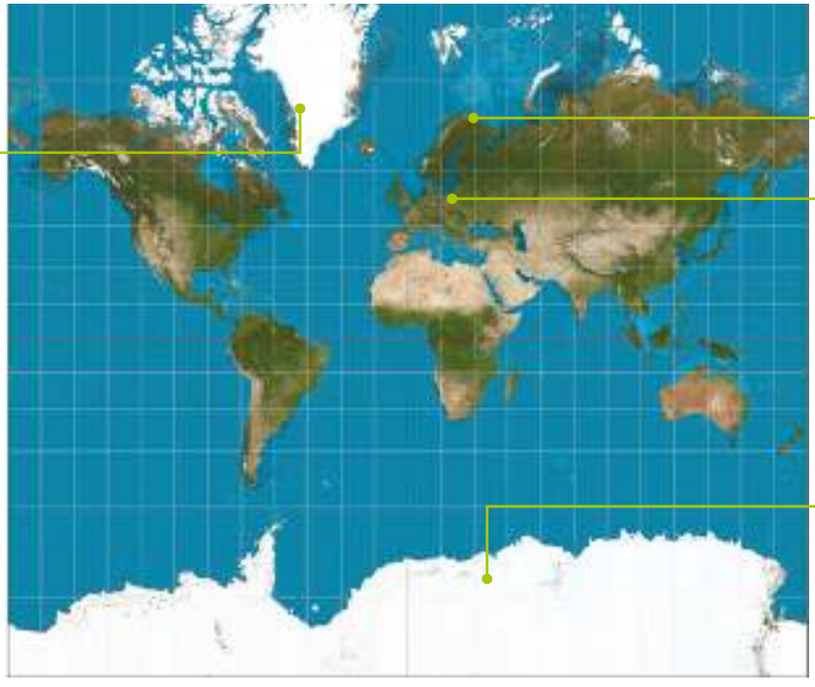
Çarpık şekiller
Dünya haritasının bu versiyonunda ülkelerin boyutları daha doğru olsa da şekilleri hâlâ bozuluyor.

Kimin haritası?
Arno Peters'ın haritasının, haritacı James Gall tarafından 1855'te yapılan bir haritayla neredeyse aynı olduğu anlaşıldı.

Doğru bölgeler
Harita hem yönü hem de ülkelerin yüzölçümlerini oldukça doğru şekilde gösteriyor.

Uzun bölgeler
Ekvatora yakın bölgeler dikey olarak gerildiği için ülkeler daha uzun görünüyor.

Merkatör



Kocaman Grönland
Grönland Afrika'yla aynı boyutta gibi görünüyor ama gerçekte Afrika'nın içine 14 Grönland sığabilir.

Kuzeyin büyüklüğü
İskandinav ülkeleri Hindistan'dan daha büyükmüş gibi görünüyor ama aslında Hindistan onların iki katı büyüklüğünde.

Büyüyen Avrupa
Avrupa, Güney Amerika'ya yakın boyutta görünüyor ama gerçekte Güney Amerika'nın yarısından biraz daha büyük.

Alternatif Antarktika
Antarktika en büyük kıta gibi görünüyor. Oysa en küçük üçüncü kıta.

"Haritacılar, haritaların doğruluğundan ödün vermek zorunda kaldılar"

Not: Bu içerikteki tüm haritalar temsilidir. Gerçek ölçekleri ve sınırları yansıtmamaktadır.

© SPL; WIKI

Örümceğin anatomisi

Bu akıllı, sekiz bacaklı avcı nasıl çelikten bile güçlü bir ipek dokuyor?

Örümcekler neredeyse 400 milyon yıldır dünyada yaşıyor. Okyanustan çıkıp karada yaşamaya başlayan ilk hayvanlar arasındaydılar ve tüm kitlesel yok oluş olaylarından kurtuldular, hatta dinozorlarla birlikte yaşadılar. Kehribar fosilleri, 30 milyon yıl önceki örümceklerin bugünkülerle hemen hemen aynı olduklarını gösteriyor. Örümcekler, sotaya yatmak ve havadaki bir ipten süzülüp avına kement atmak gibi karmaşık avcılık davranışları sergiliyor. Bazıları avını yakalamak için ağ örerken bazıları da onunla uğraşmayıp açıkta avlanıyor. Örümceklerin üremesi karmaşık ve tehlikeli bir süreç. Dişiler erkeklerden çok daha büyük ve çiftleşmeden sonra eşlerini öldürmeye meyilliler. Erkek örümcek, ipeğe sarılmış sulu bir av parçasını dişiye "hediye ederek" onu kandırmaya çalışıyor. Bu hediyelerin %70'i değersiz kalıntılardan oluşsa da erkeğin kaçmasına yetecek bir süre boyunca dişinin dikkatini dağıtabiliyor.

Örümceklerin ürettiği ipek asırlardır bilim insanlarını şaşırtıyor. Örümcek ipeği çelikten beş kat daha güçlü ve bunu nasıl başardıklarını hâlâ tam olarak anlayamıyoruz. İplik önce sıvı olarak ortaya çıkıyor ve asidik ipek kanalından geçince hızla katılaşıyor. İpek bezleri yedi farklı iplik çeşidi üretiyor. Bazı iplikler avı sarmalamak için kullanılırken bazıları da ağ yapımında kullanılıyor. En güçlü ipek, örümcek düşerse onu tutacak güvenlik iplerinin yapımında kullanılıyor. Bedeninin her parçası örümceğin yaşamında önemli rol oynuyor.

Caribena versicolor adlı tarantula cinsi, kendisine çok yaklaşan düşmanların içine gömüleceği tüylerle kaplı.

Örümceğin içinde

Örümceğin vücudu oksijen taşımak, yiyecekleri parçalamak ve hareket kabiliyetini artırmak için tasarlanmış.

Emici mide
Midenin etrafındaki kaslar, yiyeceği vücuda pompalamak için elastik bant gibi kasılıyor.

Göz
Bu göz, böceklerdeki bileşik gözlerden değil ama 360 derecelik görüş açısı sağlıyor. Her gözde bir mercek var. Görüntüyü netlemek için örümceğin kafasını çevirmesi gerekiyor.

Beyin
Beyin öylesine büyük ki diğer vücut boşluklarına taşıyor. En küçük örümceklerde vücut boşluklarının %80'i merkezi sinir sistemine ayrılabiliyor.

Kör bağırsak
Kısmen işlenmiş yiyecekler mideyle bağırsak arasındaki bu kanal dizisinde depolanıyor.

© Uajith

Opilionesler, avcılardan korunmak için sonbaharda büyük gruplar halinde toplanıyor.

100.000 örümceğimsi

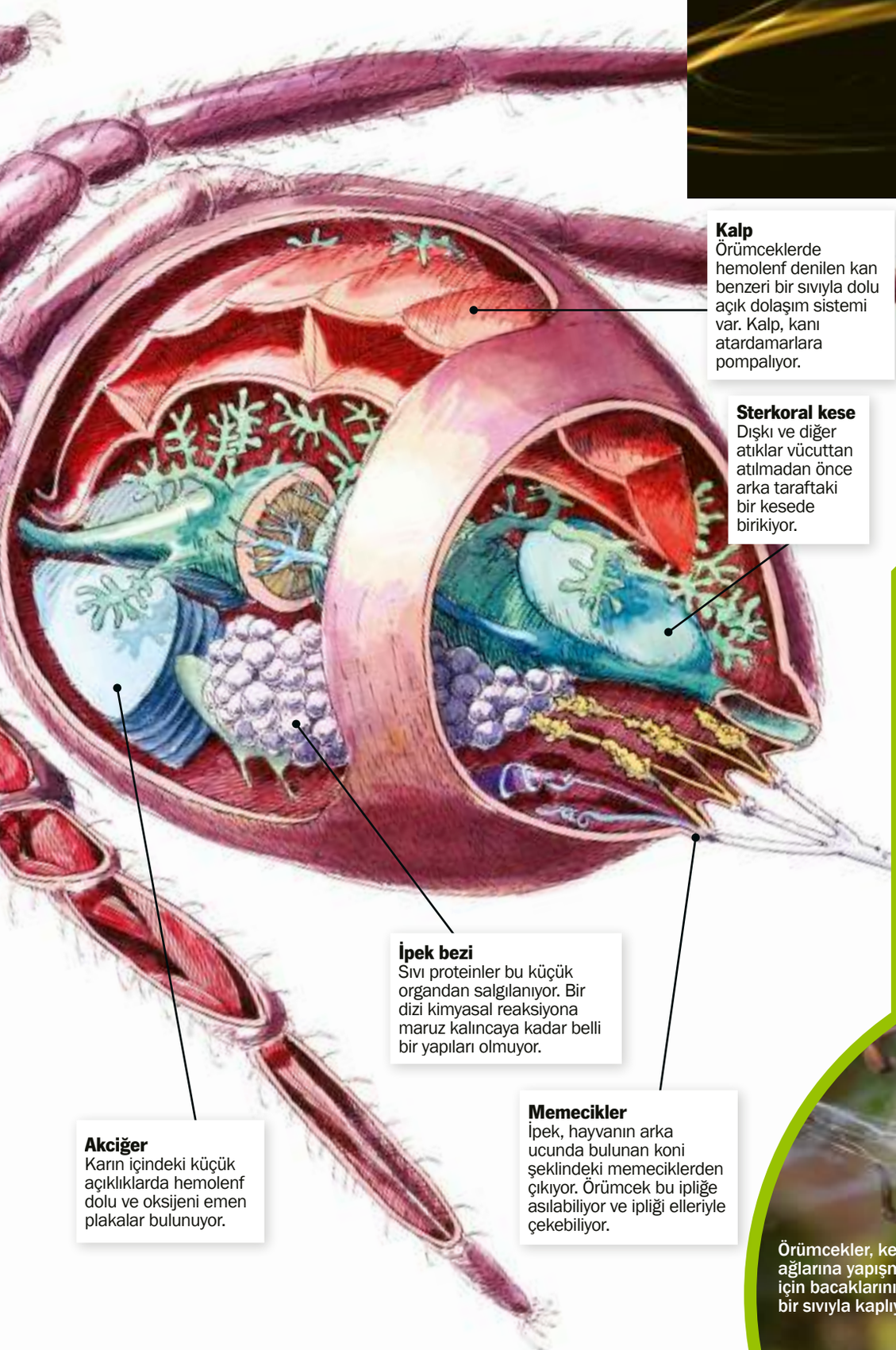
Örümcekler, örümceğimsiler (Arachnida) sınıfının 11 şubesinden birisi. Bu sınıfta pire gibi küçük örümceğimsilerin yanı sıra sarı ömer ve kamçılı akrep gibi büyük avcılar da yer alıyor. Tüm örümceğimsilerin dış iskeleti ve dört çift bacağı var, ancak birbirlerinden çok farklı şekillerde ayrılıyorlar. Örneğin akreplerin tıknaz pençeleri ve kıvrık bir iğnesi, kenelerin ise bolca kan biriktirebildikleri geniş karınları var.

Bazı örümceğimsiler su altında yaşıyor. Örneğin su örümceği yüzeydeyken ipek ve yapışkan proteinden oluşan küre gibi bir ağ örüyor. Bu ağı şişirip su altına indiriyor ve vaktinin çoğunu orada geçiriyor. Yalnızca su altındaki evinin oksijenini tazelemek için yüzeye çıkıyor. Ayrıca 5.000 civarında su kenesi türü var. Bunlar hayatlarına parazit olarak başlıyor, büyüdüklerinde sudaki küçük kabukluları avlamaya başlıyorlar.

© Getty

"30 milyon yıl önce yaşamış örümcekler bugünkülerle hemen hemen aynı"

Örümcek, ürettiği feromonlarla kendine çektiği güveleri yakalamak için ipekten bir tuzak örüyor.



Kalp
Örümceklerde hemolenf denilen kan benzeri bir sıvıyla dolu açık dolaşım sistemi var. Kalp, kanı atardamarlara pompalıyor.

Sterkoral kese
Dışkı ve diğer atıklar vücuttan atılmadan önce arka taraftaki bir kesede birikiyor.

İpek bezi
Sıvı proteinler bu küçük organdan salgılanıyor. Bir dizi kimyasal reaksiyona maruz kalıncaya kadar belli bir yapıları olmuyor.

Akciğer
Karın içindeki küçük açıklıklarda hemolenf dolu ve oksijeni emen plakalar bulunuyor.

Memecikler
İpek, hayvanın arka ucunda bulunan koni şeklindeki memeciklerden çıkıyor. Örümcek bu ipliğe asılabiliyor ve ipliği elleriyle çekebiliyor.

Celaenia excavata örümcekleri kuş pisliğini taklit ediyor, avcılardan kaçınmak için geceleri avlanıyor.

Mucizevi malzeme

Tıp bilimi onlarca yıldır yapay örümcek ipeği üretmeye çalışıyor. Böyle bir malzeme hasarlı dokuları onarmak, ilaçları vücuda ulaştırmak ve zararlı bakterilere karşı koruma sağlamak için kullanılabilir. Araştırmacılar organik proteini ipliklere ve tabakalara zerk etmenin bir yolunu buldular. Bir gün bunlar hücre iskeleti olarak kullanılabilir ve gelecekte kanser tedavisine fayda sağlayabilir. Bu teknik henüz başlangıç aşamasında ve şekillerini koruyan ipek proteinleri oluşturabilmiş değiliz. Evrim o kadar karmaşık bir malzeme üretmiş ki en zeki insanlar bile onu kopyalamayı henüz başaramadı.

Örümcekler, kendi ağlarına yapışmamak için bacaklarını yağlı bir sıvıyla kaplıyor.

BİLİYOR MUYDUNUZ? *İlk Star Wars filminde Luke'un speeder'ı uçuyormuş gibi görünsün diye kameraya vazelin sürüldü.*

STAR WARS VE BİLİM

Fizik yasaları çok çok uzak bir galakside nasıl işliyor?

Bu yılın sonlarında dünyanın her yanındaki Star Wars hayranları, efsanenin son bölümü Star Wars: Skywalker'ın Yükselişi'ni izlemek için sinemalara akın edecek. Rey, Finn ve Luke fantastik bir evrende maceradan maceraya atılırken bazı dikkatli gözlemciler, karanlık tarafla savaşan kahramanlarımızın fizik yasalarına uyup uymadıklarını da merakla gözlemleyecek.

Elbette Star Wars bir uzay fantezisi ama içinde bilimsel gerçekler de barındırmıyor değil. Uzay yolculuğu, lazer ışınları ve robotlar konularında sürekli ilerleme kaydediyoruz. Gerçi henüz Star Wars seviyelerine ulaşamadık ama evinizde size yardım edecek bir protokol droidine sahip olmanız çok uzun sürmeyebilir.

Star Wars galaksisinde akıl almaz hızlara çıkarak uzayda çok kısa sürelerde seyahat edebilen gemilerle karşılaşıyoruz. Bildiğimiz kadarıyla gerçekte ışık hızını aşmak mümkün değil. Dolayısıyla Millennium Falcon'un çıktığı yolculuklara biz çıkamayız ama en azından ışık hızına yaklaşmanın mümkün olduğunu düşünüyoruz. Aslına bakılırsa bilim insanları bunu yaparak en yakınımızdaki yıldız olan Proxima Centauri'yi ziyaret etmenin yollarını arıyor. Şimdilik Millennium Falcon'daki gibi bir "hyperdrive" motorumuz yok ama kim bilir, belki yakında bir benzerini icat ederiz.

> *"Kim bilir, belki yakında bir benzerini icat ederiz"*

Star Wars'taki taşıtların kimisi abartılı ama gerçek hayattan benzerlikler de taşıyorlar. Örneğin X-wing'lerin açılıp kapanan kanatları, bazı jetlerde gördüğümüz değişken açılı kanatlara oldukça benziyor. Ayrıca ilkel speeder'lar yapmayı da başardık ama yerçekimini kesen cihazlar yerine pervane kullanıyoruz. Bir de cep telefonu teknolojileri var. Muhtemelen şu anda sahip olduğunuz telefonda bir sanal asistan vardır. R2-D2 kadar etkileyici görünmese de tıpkı R2-D2 gibi birçok konuda işinizi görebilir.

Ama tabii ki herkesin favorisi, destansı ışın kılıcı. Henüz ışın kılıcı yapamıyoruz ama nükleer füzyon reaktörlerinde kullanmak üzere plazmayı hapsetme konusunda ilerleme kaydettik. Peki, torunlarımız bu makineyi elde taşınır bir cihaz boyutuna küçültmeyi başarabilir mi? Pek mümkün görünmüyor ama bir yerden başlamak gerek. Şimdi gelin, Star Wars'taki biliminin ve teknolojinin gerçekte ne kadar uygulanabilir olduğuna birlikte göz atalım.

TEŞEKKÜRLER...

Aşağıdaki DK yayınlarından edindiğimiz şahane çizimleri ve görselleri kullanmamıza izin veren **Dorling Kindersley** ve **Disney/Lucasfilm**'e teşekkür ederiz:

- *Star Wars: The Force Awakens: Incredible Cross-Sections*
- *Star Wars: The Force Awakens: Visual Dictionary*
- *Star Wars: The Complete Visual Dictionary*

Resmî *Star Wars* YouTube kanalındaki *"Science and Star Wars"* serisini de izlemenizi öneririz.

© & ™ 2017 Lucasfilm Ltd. Used Under Authorization.

REY'İN SPEEDER'I

Yere değmeden giden bir taşıt yapmaya ne kadar yakınız?

Karşınızda uçan motosiklet... Uzun zamandır hayal edilen ama bir türlü yapılamayan bir taşıt. Rey'in speeder'ına benzer bir şey üretmek için pek çok deneme yapıldı. Star Wars evreninde Rey'in özel yapım speeder'ı yerden yükselmek için repulsorlift denilen bir teknolojiyi kullanıyor. Yerçekimine karşı koyan bu teknoloji, gezegen yüzeyini iterek kaldırma kuvveti oluşturuyor.

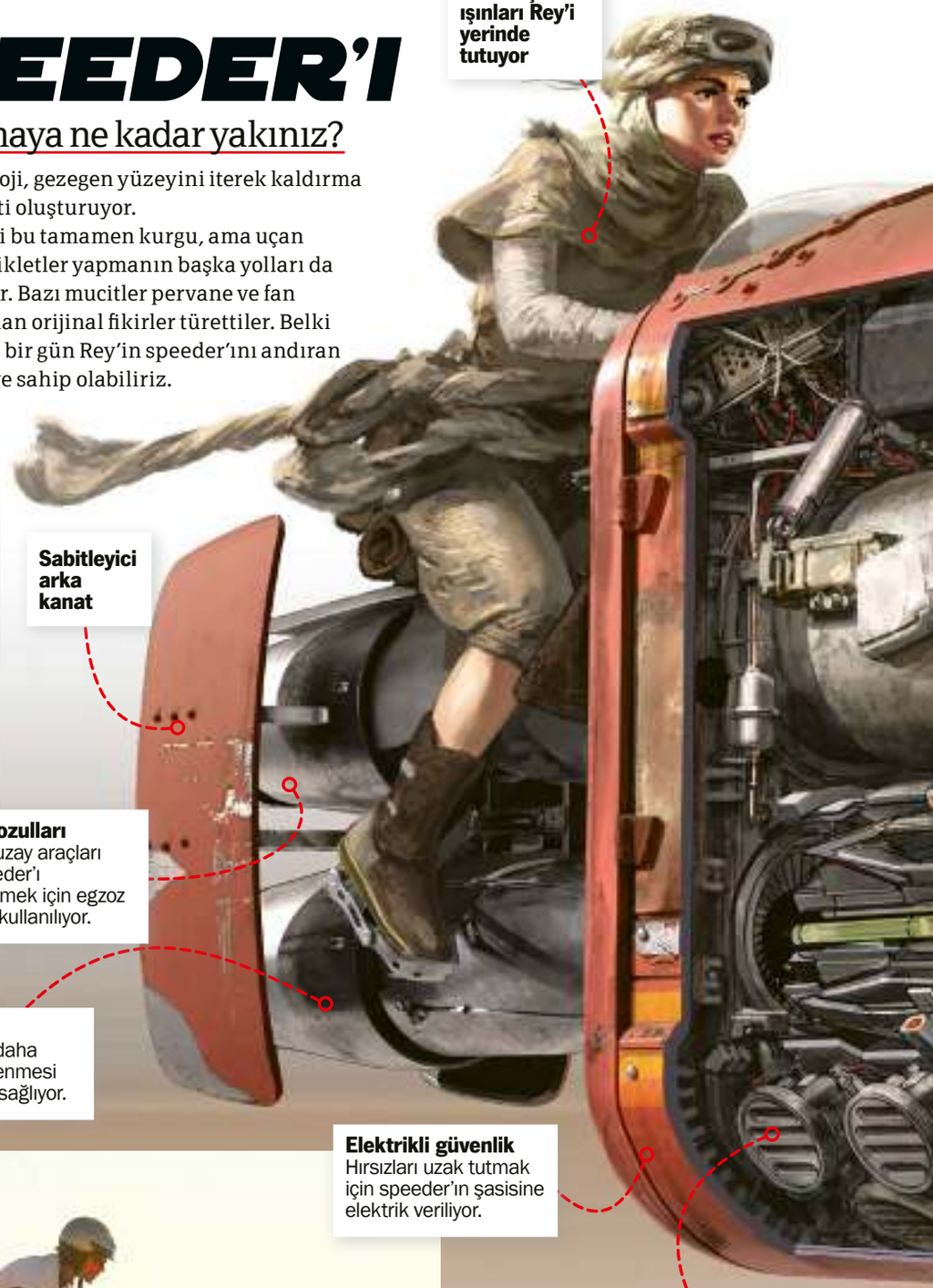
Tabii bu tamamen kurgu, ama uçan motosikletler yapmanın başka yolları da olabilir. Bazı mucitler pervane ve fan kullanan orijinal fikirler türettiler. Belki ileride bir gün Rey'in speeder'ını andıran bir şeye sahip olabiliriz.

Rey'in speeder'ı çöpten toplama parçalardan yapılmış ve kullanması yetenek istiyor.

Speeder'ın içinde

Bu taşıt Star Wars evreninde (ve bizim evrenimizde) nasıl gidiyor?

Üretici Yok (özel yapım)
Model Özelleştirilmiş repulsorlift taşıtı
Sınıf Hibrit speeder/swoop
Uzunluk 3,7 metre
Mürettebat 1 pilot



Koltuk çekici ışınları Rey'i yerinde tutuyor

Sabitleyici arka kanat

Egzoz nozulları
Modern uzay araçları gibi, speeder'ı yönlendirmek için egzoz nozulları kullanılıyor.

Art yakıcılar
Jet borusuna daha fazla yakıt eklenmesi ilave hız artışı sağlıyor.

Elektrikli güvenlik
Hırsızları uzak tutmak için speeder'ın şasisine elektrik veriliyor.

Repulsorlift
Bu kurmaca antiyerçekimi cihazı, taşıtı havalandıran kaldırma kuvvetini üretiyor.

Gerçekte

Gerçek dünyada speeder'a en yakın taşıtlardan biri Aero-X alçak irtifa hoverbike'ı

Yerden yükseklik
Aero-X, dönen karbon fiber fanlarıyla yerden 3 metre yükselebiliyor ve saatte 72 km hıza ulaşabiliyor.

Dikey kalkış
Taşıt, piste ihtiyaç duymadan dikey olarak kalkış yapıyor ve standart benzinle 75 dakikaya kadar çalışabiliyor.

"Rey'in özel yapım speeder'ında repulsorlift teknolojisi kullanılıyor"

© Aerolex/Alamy

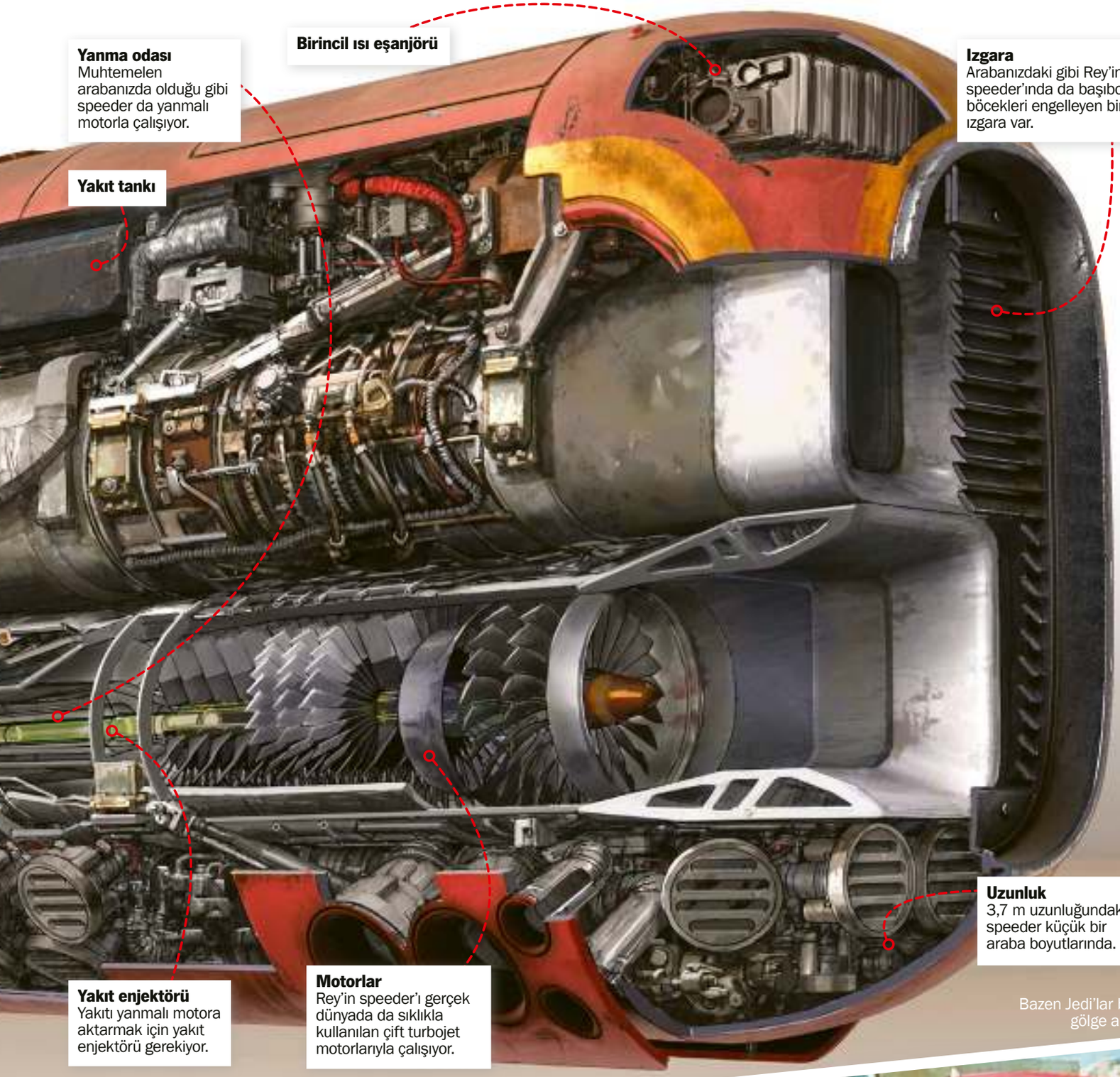
BİLİYOR MUYDUNUZ? *Jedi'ın Dönüşü'ndeki inanılmaz hızlı speeder yarışı aslında bir ormanda, yürüyüş hızında çekildi.*

Yanma odası
Muhtemelen arabanızda olduğu gibi speeder da yanmalı motorla çalışıyor.

Birincil ısı eşanjörü

Izgara
Arabanızdaki gibi Rey'in speeder'ında da başıboş böcekleri engelleyen bir ızgara var.

Yakıt tankı



© & ™ 2017 Lucasfilm Ltd. Used Under Authorization.

Uzunluk
3,7 m uzunluğundaki speeder küçük bir araba boyutlarında.

Yakıt enjektörü
Yakıtı yanmalı motora aktarmak için yakıt enjektörü gerekiyor.

Motorlar
Rey'in speeder'ı gerçek dünyada da sıklıkla kullanılan çift turbojet motorlarıyla çalışıyor.

Bazen Jedi'lar bile gölge arar.

Star Wars galaksisinde speeder kullanımı oldukça yaygın.

Işın kılıcının ünlü sesi, eski film projektörlerinin uğultusundan ve TV parazitinden oluşuyor.

SİLAHLAR

Işın kılıçları, ışın tabancaları, gezegen patlatan lazerler... İnsan daha ne ister?

Herhangi birine "Bana Star Wars'la ilgili bir şey söyle." derseniz büyük ihtimalle alacağınız cevap ışın kılıcı olur. Elbette Ölüm Yıldızı ve ışın tabancası da cevaplar arasında yer alabilir. Peki, bu silahların bilimsel temelleri var mı? Ölüm Yıldızı ve Starkiller Üssü'ndeki gibi gezegenleri yok edebilecek güçte bir lazer oluşturmak epey zor. Bunun için kabaca bir süpernovanın ürettiği kadar enerjiye ihtiyaç var. Öte yandan tabanca biraz daha olası görünüyor. ABD Donanması gemiye monte edilerek hedefleri yok edebilen bir lazer geliştirdi ama elimizde tutabileceğimiz lazer tabancalarına hâlâ çok uzağız.

Bilimkurgu fantezilerinin vazgeçilmez silahı ışın kılıçlarına gelince... Belki gerçek dünyada bir çeşit plazmayla böyle bir silah yapılabilir ama olasılıklar düşük.

Işın kılıçları ve tabancaları

Galaksinin en dehşetli silahları nasıl çalışıyor?

Bıçak yayıcı
Burası ışın kılıcının saf enerjiden oluşan "bıçağının" çıktığı yer.

Kiber kristali
Işın kılıçlarının içinde kiber kristali var. Maalesef kristalin benzersiz özellikleri tamamen uydurma.

Ana kristal yuvası

Renkler
Klor plazması yeşil bir renk sağlarken, helyum plazması rengi kırmızıya çevirebilir.

Manyetik alan
Bir çeşit manyetik veya elektriksel alan, gerçek dünyada kılıcın ışınının hapsedilmesini sağlayabilir.

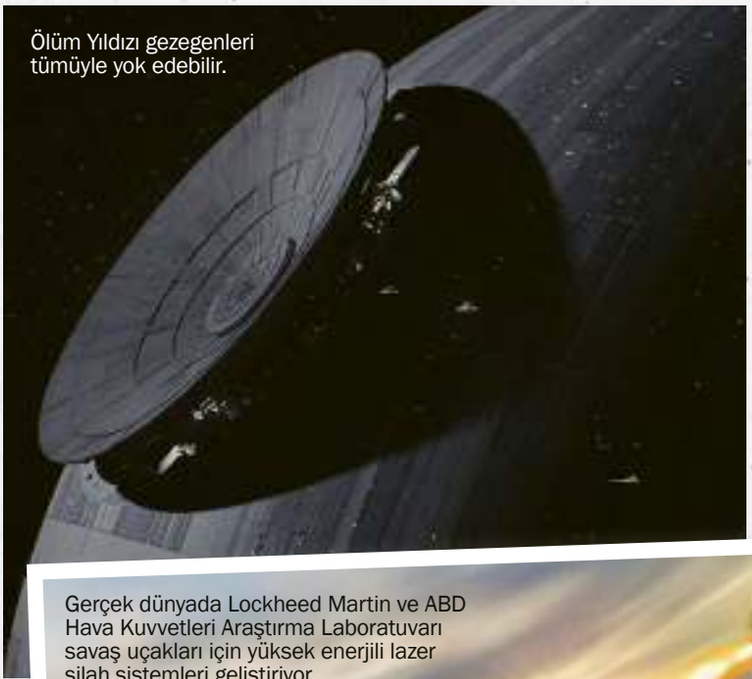
Bıçağın enerji kanalı

Odaklama kristalleri

Enerji kapısı

© & ™ 2017 Lucasfilm Ltd. Used Under Authorization.

BİLİYOR MUYDUNUZ? *Star Wars senaryosunun ilk taslaklarında ışın kılıçlarına "lazer kılıcı" deniyordu.*



Ölüm Yıldızı gezegenleri tümüyle yok edebilir.

Gerçek dünyada Ölüm Yıldızı pek korkutucu değil.

© Alamy; Getty; Air Force Research Lab

Gerçek dünyada Lockheed Martin ve ABD Hava Kuvvetleri Araştırma Laboratuvarı savaş uçakları için yüksek enerjili lazer silah sistemleri geliştiriyor.

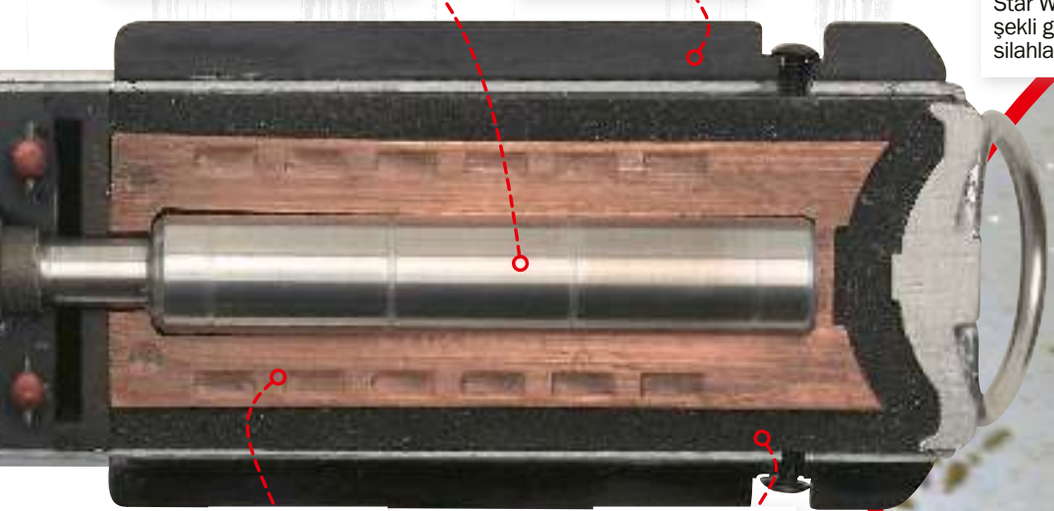
"Gezegenleri yok edebilecek güçte bir lazer oluşturmak epey zor"

Lazer tabancasının ateşleme sesi, çelik halata çekiçle vurularak çıkarılıyor.

Piller
Star Wars evreninde plazma çubuğu oluşturmak için kurmaca diatyum pili ve trumponyum gazı kullanılıyor.

Güç
Işın kılıcını çalıştırmak için ortalama 14.000 ev kadar enerji tüketmek gerekiyor.

Şekil
Star Wars'taki tabancaların şekli gerçek hayattaki silahlara benziyor.



Girdap halkası

Atıl güç yalıtkanı

Plazma enerjisi
Hedefe lazer atışı yapabiliyoruz ama şimdilik plazma enerjisinden oluşan mermiler yapamıyoruz.

MILLENNIUM FALCON

Bu meşhur uzay gemisi Star Wars evreninde gerçekten gezinebilir miydi?

Hiçbir filmde ve TV dizisinde Millennium Falcon kadar unutulmaz bir uzay gemisi yoktur. Bir zamanlar sadece bir yük gemisi olan Millennium Falcon, iki Ölüm Yıldızı'nın yok edilmesine yardım ederek değerini kanıtladı. Kullanılan teknolojilerin çoğu abartılı olsa da bazılarının bilimsel temelleri var. Örneğin Falcon'un itici motorları nükleer füzyonla çalışıyor. Gerçek dünyada bunu yeni yeni geliştiriyoruz. Falcon ışık hızından daha hızlı seyahat edebiliyor. Gerçekte ışık hızını aşmak mümkün olmasa da bir uzay gemisinin ışık hızına yaklaşmasının teorik olarak mümkün olduğunu biliyoruz. Falcon'un gücü hipermadde denilen kurmaca egzotik parçacıklardan geliyor. Ama kurmaca olmaya egzotik maddeler de var. Belki bir gün, henüz bilmediğimiz bir madde gerçek bir Millennium Falcon'un yakıtı olabilir.

Falcon'un içinde

Han Solo'yu galaksinin her yanına götüren gemi nasıl çalışıyor?

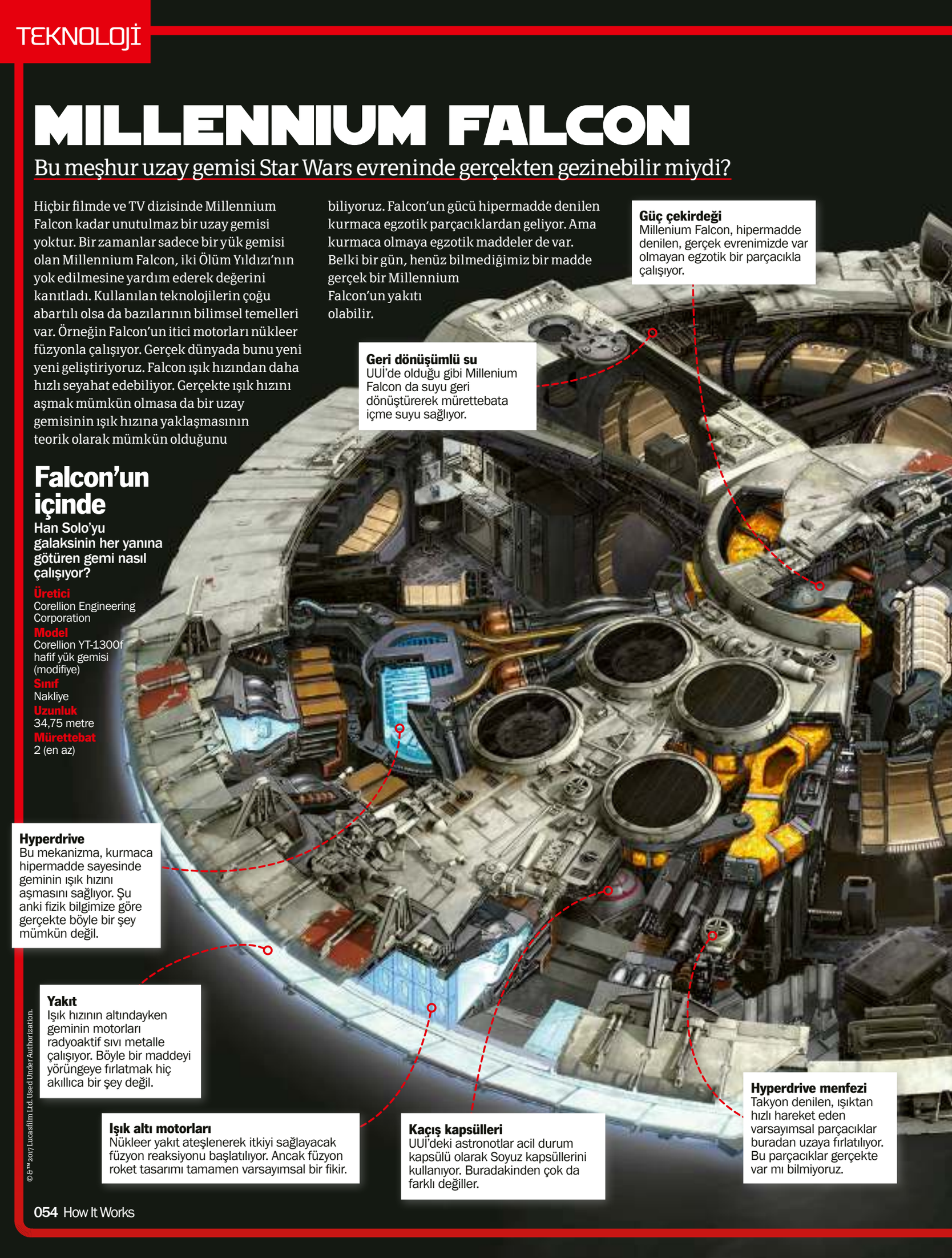
Üretici
Corellion Engineering Corporation

Model
Corellion YT-1300f hafif yük gemisi (modifiye)

Sınıf
Nakliye

Uzunluk
34,75 metre

Mürettebat
2 (en az)



Güç çekirdeği
Millenium Falcon, hipermadde denilen, gerçek evrenimizde var olmayan egzotik bir parçacıkla çalışıyor.

Geri dönüşümlü su
UUl'de olduğu gibi Millenium Falcon da suyu geri dönüştürerek mürettebata içme suyu sağlıyor.

Hyperdrive
Bu mekanizma, kurmaca hipermadde sayesinde geminin ışık hızını aşmasını sağlıyor. Şu anki fizik bilgimize göre gerçekte böyle bir şey mümkün değil.

Yakıt
Işık hızının altındayken geminin motorları radyoaktif sıvı metalle çalışıyor. Böyle bir maddeyi yörüngeye fırlatmak hiç akıllıca bir şey değil.

Işık altı motorları
Nükleer yakıt ateşlenerek itkiyi sağlayacak füzyon reaksiyonu başlatılıyor. Ancak füzyon roket tasarımı tamamen varsayımsal bir fikir.

Kaçış kapsülleri
UUl'deki astronotlar acil durum kapsülü olarak Soyuz kapsüllerini kullanıyor. Buradakinden çok da farklı değiller.

Hyperdrive menfezi
Takyon denilen, ışıktan hızlı hareket eden varsayımsal parçacıklar buradan uzaya fırlatılıyor. Bu parçacıklar gerçekte var mı bilmiyoruz.

© & ™ 2017 Lucasfilm Ltd. Used Under Authorization.

BİLİYOR MUYDUNUZ? *Millennium Falcon'un hyperdrive sınıfı 0,5. Yani bir yolu standart sürenin 0,5 katı sürede kat ediyor.*

Silahlar
Lazer topları fazla uçuk olsa da rivayete göre Sovyetler Birliği bir zamanlar uzayda top atmayı test etmiş.

Ana ambar
Uçuş sırasında yolcular burada dinleniyor, zaman zaman da dejarik (holografik satranç) oynuyorlar.

Antiyerçekimi
İvme dengeleyici, mürettebatın gemide yere basabilmesini sağlıyor. Ama gerçekte yerçekimine bu şekilde karşı koyabilen sistemler yok.

Kokpit
Burada ne gergin anlar yaşandı! Saptırıcı kalkan da dahil olmak üzere Falcon'un çoğu özelliği buradan yönetiliyor.

Hava kilidi
Hava kilitlerini uzay uçuşlarında hep kullanıyoruz. Bu tasarım UUİ'nin hava kilidine benziyor.

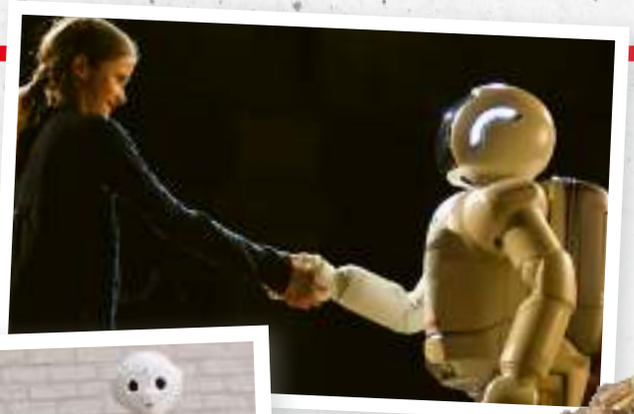
Uluslararası Uzay İstasyonu'nda astronotlar uzay yürüyüşüne hazırlanırken Quest Joint Hava Kilidi'nin basıncı alınıyor ve astronotlar dönünce hava kilidi tekrar basınçlandırılıyor.

© NASA, Alex Gerst

DROIDLER

Aradığınız droidler bunlar olabilir.

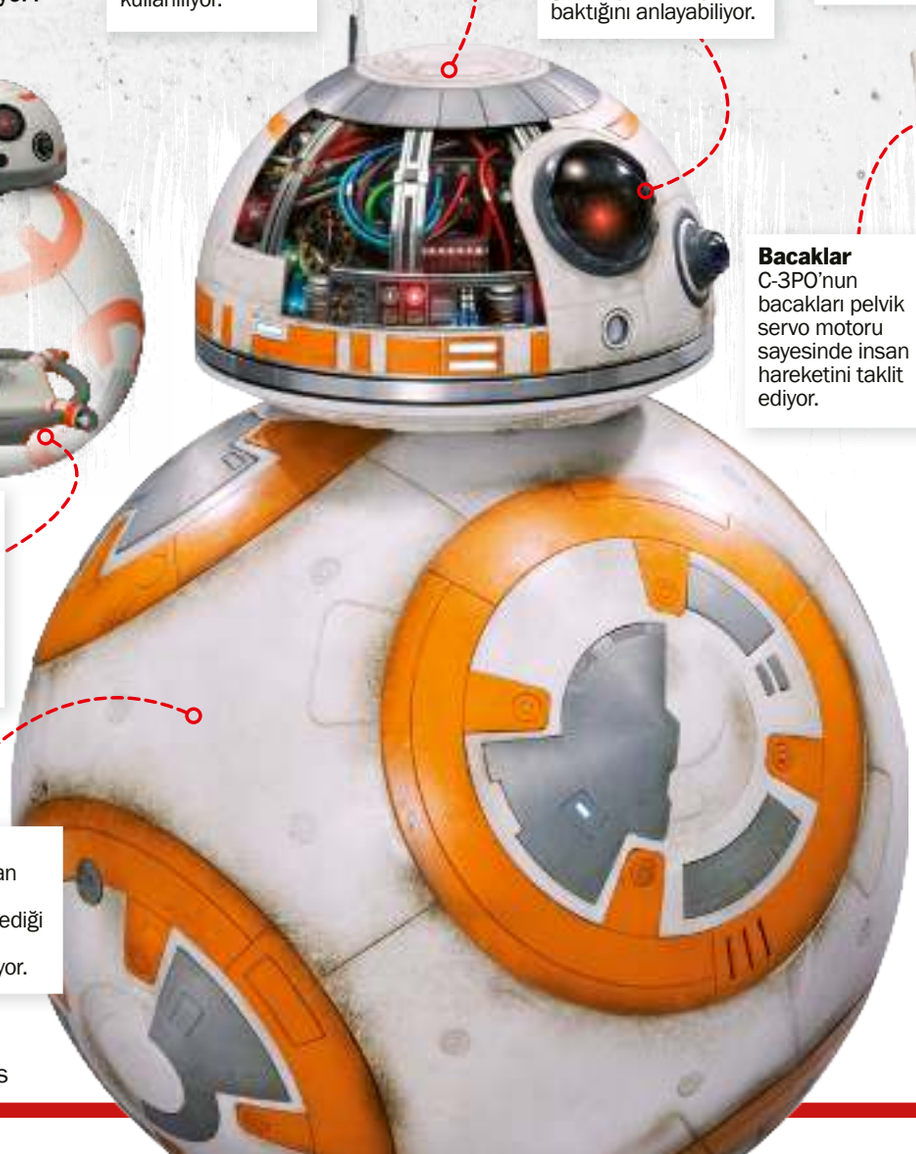
Star Wars'taki droidler şirin ve yardımsever görünüyor ama bazen başa bela olabiliyorlar. Droidlerin hepsi etkileyici düzeyde yapay zekâya sahip. Belki biz de o düzeye çok uzakta değilizdir. Artık akıllı telefonlarımızın çoğunda günlük işlerimizde bize yardım eden robotik asistanlar var. Hatta bazen kendi kendilerine yeni şeyler öğrenerek bilgilerini artırıyorlar. Fiziksel robotlarımız da giderek gelişiyor. C-3PO gibi insan davranışlarını yansıtabilen harika robotlar tasarladık. Bazı şirketler BB-8 ve R2-D2'yu andıran güvenlik robotları kullanıyor. İhtiyacınız olan robot yardımcıyı çok çok uzak bir galakside aramanız gerekmiyor.

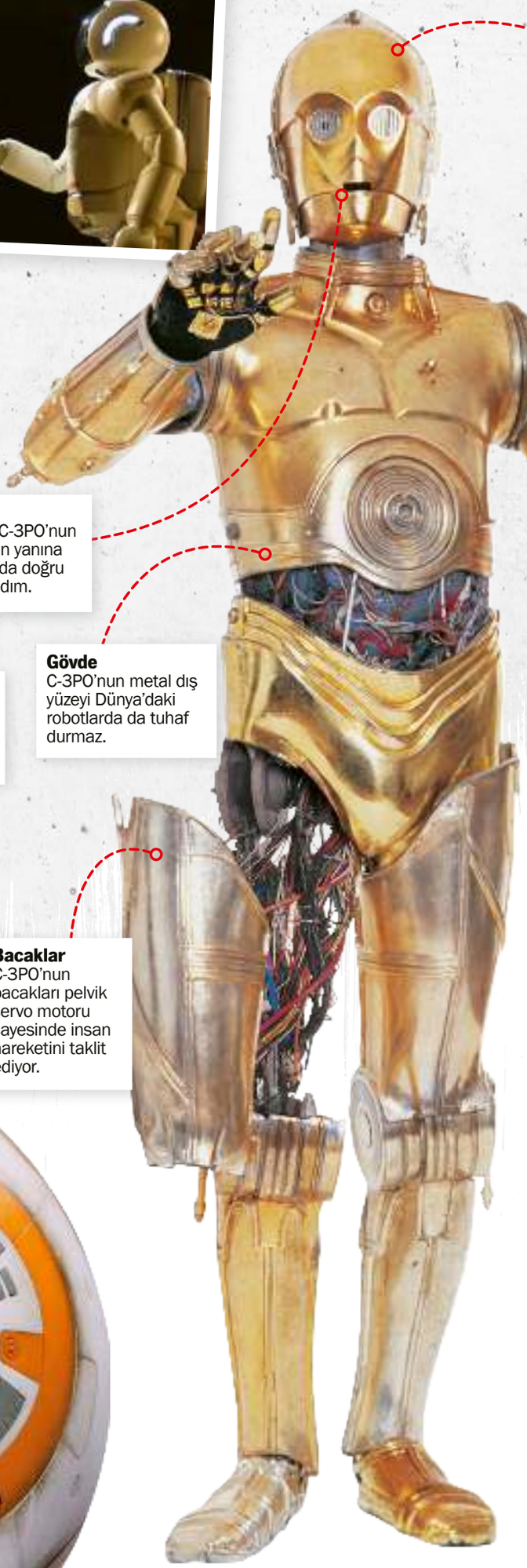


Robotik ve yapay zekâ alanlarındaki gelişmeler sayesinde gerçek hayatta droid yoldaşlara sahip olmamız yakın.

Akıllı makineler

Robotlar kahramanlarımıza nasıl yardım ediyor?





Manyetik tekerler
BB-8'in kafasını yuvarlanan gövdesinin üstünde tutmak için manyetik tekerler kullanılıyor.

Fotoreseptör
BB-8'in gözü, bir kamera gibi çevresini görebiliyor ve neye baktığını anlayabiliyor.

Gövde
C-3PO'nun metal dış yüzeyi Dünya'daki robotlarda da tuhaf durmaz.

Dil
Google Translate, C-3PO'nun bildiği 6 milyon dilin yanına bile yaklaşamasa da doğru yönde atılmış bir adım.

Bacaklar
C-3PO'nun bacakları pelvik servo motoru sayesinde insan hareketini taklit ediyor.

Rotasyon
Kafa rotasyon motoru merkezi bir direğe monte edilmiş. Direk de tekerlekli bir manyetik tabana bağlı.

Hareket
BB-8'in yuvarlanan gövdesi, başka robotların geçemediği zorlu arazilerde ilerlemesini sağlıyor.

BİLİYOR MUYDUNUZ? *R2-D2 gerçek bir robot gibi görünse de oyuncu Kenny Baker tarafından canlandırılıyordu.*

Mantıksal işlev bilgisayarı
Beyni, C-3PO'nun protokol droidi olarak çalışmasına yardımcı oluyor. Gerekirse hafızası silinebiliyor.

Görüntüleme sistemi
R2-D2'nun genişletilebilir görüntüleme sistemi, çevrenin görüntüsünü kaydedebiliyor.

Holografik projektör
Gerçek dünyada bolca hologram görüyoruz ama R2-D2'nunki gibi önemli mesajlar taşımıyorlar.

Kol
R2-D2 basit robotik koluyla bilgisayar arayüzlerine bağlanabiliyor.

Ayaklar
Dar yerlerden çıkabilmesi için R2-D2'nin ayaklarında minik roket iticileri var.

© & ™ 2017 Lucasfilm Ltd. Used Under Authorization.

"Artık akıllı telefonlarımızın çoğunda robotik asistanlar var"

Gerçek droidler

Günümüzde özel görevlerde kullanılan son derece gelişmiş robotlar

AEODRS **- Bomba imha robotu**
Uzmanlar bu robotları bombaları etkisiz hale getirmek veya taşımak için kullanıyor.

DA VINCI CERRAHİ SİSTEMİ **- Robotik ameliyat asistanı**
Bu robot sayesinde cerrahlar minimal invaziv ve aşırı hassas operasyonlar gerçekleştiriyor.

KUKA KR 1000 TITAN **- Robotik kol**
Yüksek güç ve hassasiyet sunan Titan gibi cihazlar taşıt üretiminde sıkça kullanılıyor.

NASA'NIN CURIOSITY MARS ARACI **- Robotik keşif aracı**
Bazı robotların işi, gelecekteki insanlı görevler için diğer gezegenleri keşfetmek.

© Alamy; SoftBank Robotics

POE'NUN X-WING'İ

Bu uzay gemisi, Asi Birliği'nin İlk Düzen'e karşı mücadelesine nasıl destek oldu?

Bir zamanlar Ölüm Yıldızı'nın yok edilmesini sağlayan X-wing, Son Jedi'da İlk Düzen'e karşı verilen savaşta yeniden hayat buldu. Gerçek dünyada karşılaştığımız birçok teknolojiyi X-wing'de görmek mümkün. Örneğin X-wing'in kanatları, paralel seyir moduyla X şeklindeki saldırı modu arasında geçiş yapabiliyor. Gerçek dünyadaki F-14 Tomcat gibi jetlerde bulunan değişken sweep'li kanatlar da benzer şekilde çalışıyor. Saptırma kalkanları da yakında gerçek olabilir çünkü manyetik alanları manipüle etmeyi giderek daha iyi öğreniyoruz. Yakın zamanda ışık hızına sıçramamız mümkün görünmüyor ama X-wing bilimsel açıdan epey tutarlı görünüyor.

Hyperdrive
Teoride ışık hızına yaklaşmak mümkün ama pratikte nasıl yapılacağını henüz bilmiyoruz.

Yapay zekâlı asistan
Uçakların çoğunda buradaki küçük BB-8 gibi bir otomatik pilot özelliği var.

Iticiler
X-wing ışık hızının altında yol alırken kurmaca fusial itki motorunu kullanıyor.

Lazer jeneratörü

İniş ekipmanı

X-wing'in içinde

Bu uzay gemisi galakside nasıl yolculuk ediyor?

Üretici
Incom-FreiTek
Model
T-70 X-wing
Sınıf
Starfighter
Uzunluk
12,5 metre
Mürettebat
1 pilot ve 1 astro tamirci droid

Saptırıcı kalkan
Manyetik alan gibi çalışan bu enerji alanları gelen ışınları saptırabiliyor.

Lazer topu şarj hücreleri

Proton torpidoları
Henüz uzayda torpidomuz yok ama savaş esnasında Dünya'daki gemiler torpido kullanıyor.

Bastırıcı
Çoğu silah gibi lazer topu da geri tepiyor. Bunun yaratacağı hasarı önlemek için manyetik bir bastırıcı var.

Bizim evrenimizde değişken sweep kanatlı uçaklar farklı hızlara uyum sağlayacak şekilde kanat konumlarını değiştirebiliyor.

Lazer topu
X-wing'deki KX9 lazer topu diğer uzay gemilerini delip geçebiliyor. Biz şimdilik bunu yapamıyoruz.

X-wing, Güç Uyanıyor filminde yeniden karşımıza çıktı.

© & ™ 2017 Lucasfilm Ltd. Used Under Authorization.

BİLİYOR MUYDUNUZ? *Star Wars'un ilk montajında II. Dünya Savaşı'na ait it dalaşı görüntüleri kullanılmıştı.*

Galaktik it dalaşlarında BB-8 faydalı bir yoldaş.

"X-wing bilimsel açıdan epey tutarlı görünüyor."

Hedefleme bilgisayarı
Modern jet avcı uçaklarında bundan çok da farklı olmayan hedefe yönlendirme cihazları var.

Uçuş kontrolleri

X-wing tüm filmlerde Asiler için önemini koruyor.

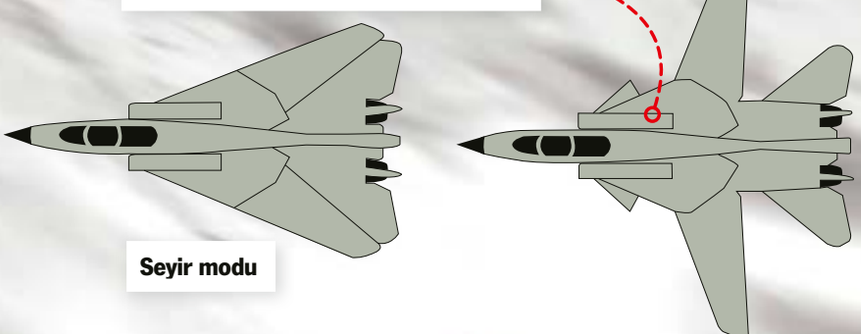
Uzay altı iletişim anteni

Acil durum işaretçisi

İleri itiş kaldıraçları

İniş takımı

Saldırı modu
Dünya'daki değişken sweep kanatlı uçaklar X-wing'in dört kanadının hareketlerini taklit ediyor.



Seyir modu

Daha fazla bilgi

Star Wars evreninin sırlarını keşfetmek için DK'in yayımladığı kitaplara (İngilizce) göz atabilirsiniz.

Star Wars: The Last Jedi The Visual Dictionary ikinci filmle ilgili ayrıntıları görsel olarak anlatıyor.

Star Wars: The Last Jedi Incredible Cross-Sections 13 taşıtın işleyişini gözler önüne seriyor.

© WIKI/Dassault; Alamy

SAMANYOLU'
HARİTASINI ÇIKARMAK

Gaia adlı uzay aracı neden milyarlarca yıldızın konumunu ölçüyor?

Andrew May

Gaia, NASA'nın Hubble Uzay Teleskobu kadar ünlü değil ama uzay tabanlı gözlemevleri söz konusu olduğunda o da Hubble kadar sofistike ve gökbilimciler için bir o kadar değerli. Hubble'ın muhteşem galaksi ve bulutsu fotoğrafları çektiğini biliyoruz ama Gaia bunun için tasarlanmadı. Onun işi, yıldızların ve gök cisimlerinin konumlarını benzeri görülmemiş bir hassasiyetle ölçmek.

Gaia, Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından 19 Aralık 2013'te fırlatıldı; ama Dünya yörüngesine değil, "ikinci Lagrange noktası" (kısaca L2) denilen daha uzak bir konuma. L2, Güneş'in aksi yönünde yaklaşık 1,5 milyon kilometre uzakta, yani Dünya'ya Ay'dan dört kat daha uzak. Burası rasgele bir konum gibi görünebilir ama birazdan anlatacağımız üzere, aslında astronomik bir gözlemevi için çok ideal bir nokta.

Gaia fırlatıldıktan birkaç hafta sonra varış noktasına ulaştı ve birkaç ay boyunca karmaşık araç gereçlerini test edip ayarlamalarını yaptı. Temmuz 2014'te ciddi gözlemlere başlayabildi. İlk başta görevin beş yıl sürmesi planlanmıştı ama sonra 2020 sonuna dek uzatıldı. Hatta Gaia 2020'den sonra da görevine devam edebilir.

Gaia'nın asıl görevi astronominin "astrometri" denilen bir dalıyla ilgili. Astrometri (gök ölçümü), yıldızların kesin konumlarını belirlemeyi amaçlayan bir

BİLİYOR MUYDUNUZ? *Astrometri biliminin kökeni MÖ 2. yüzyılda yaşamış Yunan gökbilimci Hipparkos'a dayanıyor.*

ZUN

© ESA

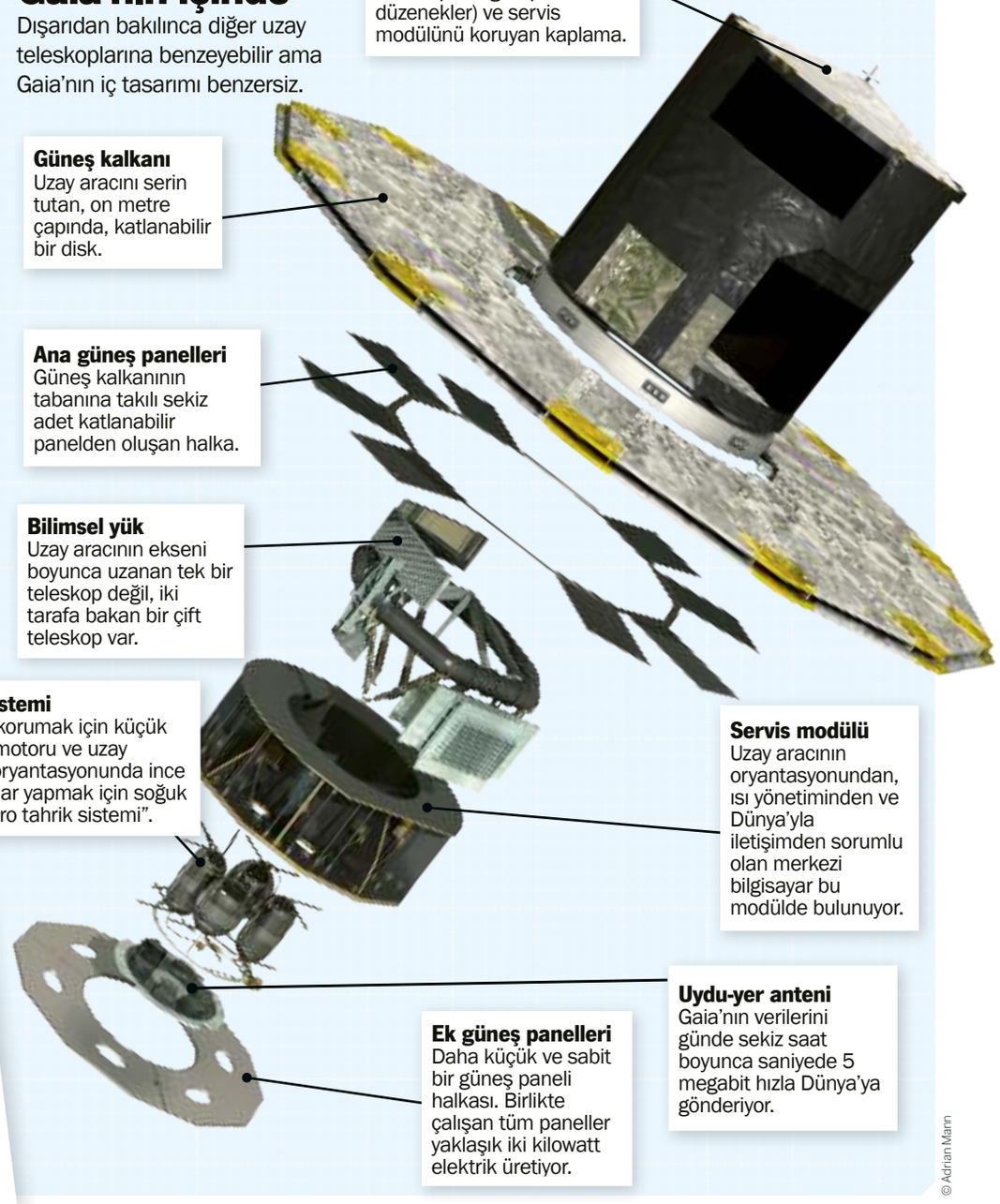
bilim. Yıldızların sadece gökyüzündeki iki boyutlu konumlarını değil, bize uzaklıklarını hesaplamaya çalışıyor. Prensipte yıldızın paralaksını (teleskop Güneş etrafında hareket ederken yıldızın konumundaki açısal değişim) ölçerek bunu hesaplayabiliriz. Sorun şu ki bu açı çok küçük ve yıldız ne kadar uzaksa o kadar küçülüyor. 1989 yılında ESA, Hipparcos adlı ilk astrometri uydusunu fırlatana kadar yer tabanlı teleskoplarla yalnızca 8.000 yıldızın paralaksını tespit edebiliyorduk. Hipparcos bunu 15 katına, yani neredeyse 120.000'e çıkardı ama bu daha ilk adımdı. Gaia 1 milyar yıldızın paralaksını ölçecek, yani Hipparcos'un 8 bin katı. Bu büyük rakam, galaksideki tüm yıldızların yaklaşık %1'ine denk geliyor. Daha da önemlisi, seçilen örneklem yalnızca yakınımızdaki yıldızlarla sınırlı değil, tüm galaksiye dağıtılmış durumda. Oysa ➔

Gaia, 19 Aralık 2013'te Soyuz roketiyle fırlatıldı.

© ESA

Gaia'nın içinde

Dışarıdan bakılınca diğer uzay teleskoplarına benzeyebilir ama Gaia'nın iç tasarımı benzersiz.



Termal çadır
Uzay aracının yükünü (çift teleskop ve ilgili optik düzenekler) ve servis modülünü koruyan kaplama.

Güneş kalkanı
Uzay aracını serin tutan, on metre çapında, katlanabilir bir disk.

Ana güneş panelleri
Güneş kalkanının tabanına takılı sekiz adet katlanabilir panelden oluşan halka.

Bilimsel yük
Uzay aracının ekseni boyunca uzanan tek bir teleskop değil, iki tarafa bakan bir çift teleskop var.

Tahrik sistemi
Konumu korumak için küçük bir roket motoru ve uzay aracının oryantasyonunda ince ayarlamalar yapmak için soğuk gazlı "mikro tahrik sistemi".

Servis modülü
Uzay aracının oryantasyonundan, ısı yönetiminden ve Dünya'yla iletişimden sorumlu olan merkezi bilgisayar bu modülde bulunuyor.

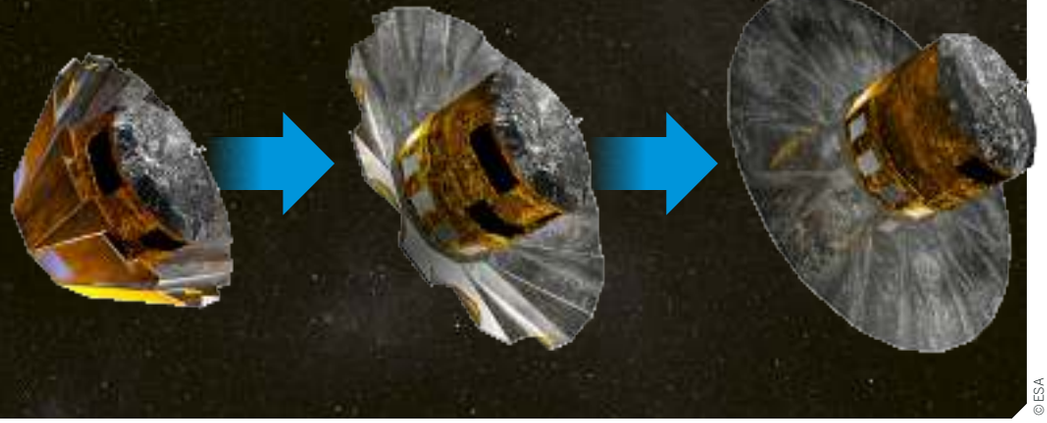
Uydu-yer anteni
Gaia'nın verilerini günde sekiz saat boyunca saniyede 5 megabit hızla Dünya'ya gönderiyor.

Ek güneş panelleri
Daha küçük ve sabit bir güneş paneli halkası. Birlikte çalışan tüm paneller yaklaşık iki kilowatt elektrik üretiyor.

© Adrian Mann

Katlanır güneş paneli

Arzu edilen ölçüm doğruluğunu elde etmek için Gaia'nın optik cihazları çok düşük bir sıcaklıkta (-110 derece) çalışmak zorunda. Aynı zamanda uzay aracının doğrudan güneş ışığı alması gerekiyor ki güneş panelleri tüm ekipmanı çalıştırmak için yeterli enerjiyi sağlayabilsin. Çelişen bu gereksinimlerin üstesinden gelmek için Gaia, on metreden geniş, disk şeklinde bir güneş kalkanıyla donatıldı. Menteşeli 12 segmentten oluşan kalkan, fırlatma sırasında uzay aracının etrafında katlanmış şekilde duruyordu. Gaia güvenle uzaya ulaştıktan sonra güneş paneli açılarak çalışır hale geldi.



© ESA

Değişen gökyüzü

Hareket eden yıldızların haritasını çıkarmak zor.

Gaia'nın en önemli görevi, yıldızların paralaksını (bir yıl içinde yıldızın gökyüzünde göründüğü konumda yaşanan değişim) ölçerek yıldızın uzaklığını belirlemek. Yıldızlar galakside hep sabit konumlarda kalsaydı bu bir yıl içinde yaşanacak tek hareket Gaia'nın Güneş'in etrafında dönmesi olurdu. Yani yıldızın konumundaki belirgin bir değişiklik paralaks dışında bir şeyden kaynaklanmazdı. O zaman Gaia'nın işi kolay olurdu.

Oysa gerçekte yıldızlar (Güneş de dahil) sabit durmuyor, galaksinin merkezi etrafındaki geniş yörüngelerde hareket ediyorlar. Güneş Sistemi'ndeki gezegenlerin aksine, bu yörüngeler her zaman daire veya elips şeklinde olmayabiliyor. Daha karmaşık yörüngeler de var. Gaia'dan bakılınca görülen sonuca göre, Gaia'nın yakalamaya çalıştığı paralaks etkisinin dışında her yıldızın uzaydaki gerçek hareketini yansıtan, kendine has bir "özdevinim"i de var. Bu yüzden Gaia, yıldızın sürekli kaymasını (özdevinim) yıl boyunca gerçekleşen salınım hareketinden (paralaks) ayırmak için birkaç yıla yayılan ölçümler yapmak zorunda kalıyor.

© NASA/ESA

Gaia'nın fırlatılmadan önce çekilen bu fotoğrafı, büyüklüğü hakkında bir fikir veriyor.

© ESA

© ESA

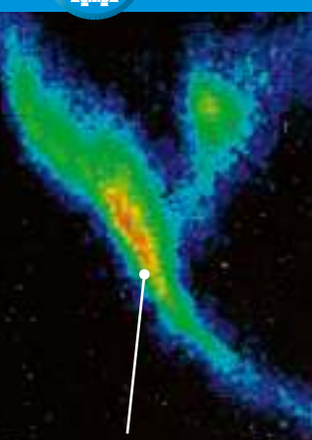
Paralaks nedir?

Paralaks, gökbilimcilerin Güneş Sistemi dışındaki cisimlerin uzaklıklarını ölçmek için kullandıkları yöntemlerin en güvenilir olanı. Bir parmağınızı havaya kaldırıp önce sol, sonra sağ gözünüzü kapatarak parmağınıza bakın. Her gözünüz farklı bir açıdan baktığı için arka planın değiştiğini görürsünüz. Paralaks da bu prensibe dayanıyor. Açısal kaymanın büyüklüğünü ölçerseniz (ve gözleriniz arasındaki mesafeyi bilirseniz) parmağınıza olan mesafeyi hesaplayabilirsiniz.

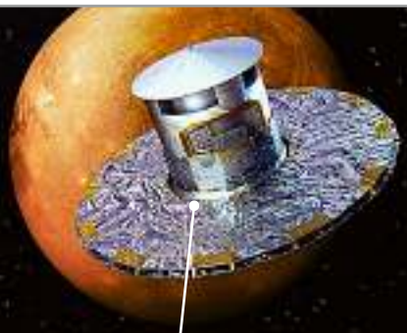
Gökbilimciler aynı etkiden faydalanmak için bir yıldızın konumundaki açısal kaymayı altı ay arayla, Dünya Güneş etrafında dönerken iki zıt noktada bulunduğunda ölçüyorlar. Söz konusu açılar çok küçük: En yakın yıldızlar için bile bir arksaniyenin altında. (Bir saatte kaç saniye varsa bir derecede o kadar arksaniye var.) Dünya atmosferinin yarattığı bulanıklıktan ötürü yer tabanlı teleskoplar arksaniyenin sadece yüzde birine kadar olan paralaksları ölçebiliyor, ama Gaia çok daha istikrarlı bir ortamda çalışıyor. Arksaniyenin 100.000'de biri kadar küçük açıları ölçebiliyor. Bu, Ay'ın yüzeyindeki 1 TL'lik madeni paraya bakmaya benziyor.

Gaia neleri keşfedebilir?

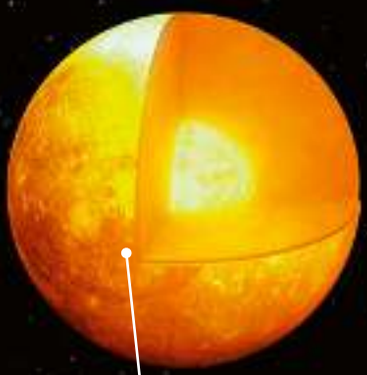
Gaia'nın yaptığı gözlemlerin astronominin hemen her dalına faydası dokunacak.



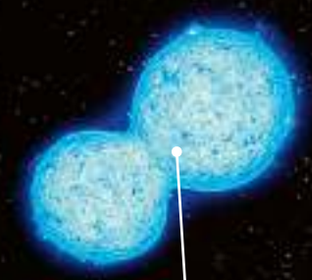
Galaktik yapı
Sarmal kollarından ve merkezindeki şişkinlikten dışındaki haleye kadar galaksimizin en net resmini elde edebiliriz.



Galaksi tarihi
Yıldız oluşumunun zaman çizelgesi, galaksinin değişen kimyasal bileşimi ve en eski yıldızların yaşları hakkında yeni bilgiler edinebiliriz.

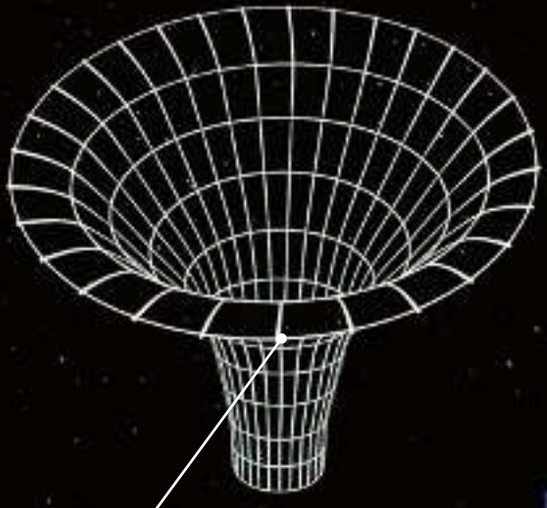


Kahverengi cüceler
Çok soluk oldukları için Dünya'dan saptanmaları neredeyse olanaksız olan bu minik yıldızlar hakkındaki bilgimiz de artacak.



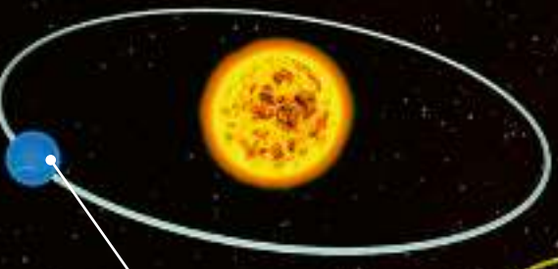
Yıldız fiziği
Epey bilgili olduğumuz bir alan olmasına rağmen hâlâ Gaia'nın doldurabileceği boşluklar var (örn. beyaz cücelerin fiziği).

Güneş Sistemi
Gaia yıldızların yanı sıra binlerce asteroide bakacak. Dünya'ya yakın olanlar ve Neptün'ün ötesindekiler de dahil.



Temel fizik
Einstein, yıldız ışığının Güneş Sistemi'ndeki cisimlerin yanından geçerken hafifçe büküleceğini söylemişti. Gaia bunu test edebilir.

Evrenin boyutu
Paralaks, Gaia'nın verileri sayesinde eşsiz bir hassasiyetle ayarlanabilecek kozmik uzaklık merdivenindeki ilk basamak.



Diğer yıldızların çevresindeki gezegenler
Bu konu NASA'nın Kepler teleskobu sayesinde gündeme gelmişti. Gaia'nın hassas astrometrik ölçümleri bu tür gezegenleri de tespit edecek.

© NicholasFonder

Uzay teleskobu için güzel bir yer

Uzaydaki diğer gözlemevleri gibi Gaia'nın araçlarının da özenle kontrol edilen bir sıcaklıkta tutulması gerekiyor. Hubble'ın aksine Gaia için Dünya yörüngesi ideal değil çünkü Dünya yörüngesinde dönüşümlü olarak parlak güneş ışığına ve koyu karanlığa maruz kalırdı. NASA'nın Kepler teleskobu gibi Güneş'in çevresinde kendi yörüngesine yerleştirerek bu sorunu aşabilirdik ama o zaman da giderek Dünya'dan uzaklaşırdı.

Neyse ki her iki yöntemin de en iyi özelliklerini sunan bir nokta var: L2 denilen ikinci Lagrange noktası. Güneş'e Dünya'dan %1 daha uzak olan bu noktada iki cismin çekim kuvveti öyle bir şekilde birleşiyor ki Gaia, Dünya'nın çevresinde dönmeden Dünya'yla birlikte hareket edebiliyor.

© ESA

Teknisyenler Gaia'nın iki ana teleskop aynasından birini takıyor.

➔ Hipparcos ve daha önceki yer tabanlı paralaks ölçümlerinde durum böyle değildi.

Gaia'da, ilk kez Hipparcos'ta kullanılan ve inanılmaz derecede küçük paralaks açıları ölçmeyi kolaylaştıran bir yöntem kullanılıyor. Gaia'da tek bir teleskop değil, birbirinin aynısı ama farklı yönlere bakan iki teleskop var. İki görüntünün birleştirilmesi ve birlikte işlenmesi sayesinde yıldızların yalnızca göreceli konumlarını ölçmek yeterli oluyor. Mutlak konumun ölçülmesi gerekmediği için iş çok daha kolaylaşıyor. ESA'nın hedefi, Gaia'nın baktığı her yıldızın paralaksını elde etmek. Bu oldukça büyük bir hedef. Ama bunun da ötesinde Gaia, gözlemlenen yıldızların sadece bazılarında kullanılacak araçlar taşıyor. Bu araçlar, örneğin Doppler kaymalarını (Yıldızın görüş hattı boyunca hızını gösterir) ve yıldızların sıcaklık ve kimyasal bileşimi gibi fiziksel özelliklerini ölçmede kullanılacak.

1 milyar yıldız zaten çok büyük bir rakam ama Gaia bunların her birine bir iki kere değil, yaklaşık 70 kere bakacak. Kesin paralaks ölçümleri elde etmek ve yıldızın galaksi içindeki gerçek hareketini ölçmek için bu gerekli. Sonuçta şimdiye kadar oluşturulan en büyük bilimsel veritabanlarından biri ortaya çıkacak. 100.000 gigabayttan fazla ham veri işlendikten sonra belki de bu büyüklüğün on katına çıkacak. Şimdiye dek galaksimizde yapılan en büyük ve en eksiksiz nüfus sayımının sonuçları kamuya açık bir şekilde paylaşılacak. Hatta ilk iki bölümü yayımlandı bile.

"Sonuçta şimdiye kadar oluşturulan en büyük bilimsel veritabanlarından biri ortaya çıkacak: 100.000 GB'den fazla ham veri."

© ESA

Anlamlandırma

Görevi sırasında Gaia'nın Dünya'ya yüz binlerce gigabayt veri göndermesi bekleniyor. Mekanik olarak yönlendirilen bir radyo anteni astronomik ölçümlerde hataya yol açabilir. Bu nedenle hareketli parçası olmayan bir elektronik anten kullanılıyor. ESA'nın yer istasyonuna ulaşan ham veriler Gaia'nın Veri İşleme ve Analiz Konsorsiyumu'na (DPAC) aktarılıyor. DPAC, Avrupa geneline yayılan 450 bilim insanından oluşan bir ekip. Ekibin işi tüm bu verilerin bilimsel olarak anlaşılmasını sağlamak ki bu, veri işleme tarihindeki en büyük ve en zor işlerden biri. İşlenen veriler yaklaşık bir yıllık aralıklarla yayımlanacak.

Uzay asansörleri

Dünya atmosferinin dışına uzanan bir asansör fikri yüz yıldan uzun zamandır bilim insanlarını düşündürüyor.

Bir zamanlar imkânsız gibi görünen uzay yolculuğu, gelecekte bir gün asansöre binmek kadar basitleşebilir. Uzaya yük taşımak için kullanılacak bir uzay asansörü fikri üzerinde onlarca yıldır çalışılıyor. Nihayetinde insan da taşıması hedeflenen bu asansörler roketlere kalıcı ve ucuz bir alternatif olabilir.

İstediğiniz kata ulaşmanın birkaç gün, hatta bir hafta süreceği bir asansöre bindiğinizi hayal edin. Uzay asansörleri için Dünya yüzeyinden jeostatik yörüngeye (uyduların Dünya'nın dönüşünü takip ettiği nokta) kadar uzanacak 35.786 kilometrelik bir kablo gerekiyor.

Önerilen tasarıma göre, genişliğinden yaklaşık 100 milyon kat daha uzun bir kablo, yörüngede dönen muazzam büyüklükte bir karşı ağırlığa bağlanacak. Dünya'nın yerçekimi kabloyu Dünya'ya (yani aşağı) doğru çekerken merkezkaç kuvveti de karşı ağırlığı yukarı doğru çekecek.

Uzay asansörü fikrini ilk kez 1895'te Konstantin Tsiolkovskiy ortaya attı ama onunki çok daha basit bir fikirdi. Eyfel Kulesi'nden esinlenerek, uzaya ulaşacak kadar yüksek bir kule inşa etmeyi hayal etmişti. İlk başta iyi görünen bu fikrin uygulanması mümkün değildi çünkü kulenin dibi, üstünde kalan ağırlığı kaldıramazdı. Gerilme kuvvetinden faydalanan yeni kablo sisteminin uygulanması mekanik bakımdan daha olanaklı görünüyor.

Geleneksel asansörlerin aksine, uzay asansörlerinde platformu kaldırmak için hareketli kablolar kullanılmayacak. Onun yerine, tek bir sabit kablo boyunca hareket eden, içinde insanların veya nesnelerin bulunacağı "tırmanıcı" denen taşıtlar olacak. Titreşimler yüzünden tırmanıcıların hareketlerinin kısıtlanmaması için çoğunun aynı anda ve zıt yönlerde hareket etmesi gerekecek.

Uzay asansörlerinin inşası için hazırlanmış birçok plan var ama araştırmalar, böylesine büyük bir mekanizmanın yaratacağı gerilmeyi kaldırabilecek bir malzeme bulunana kadar planların uygulanamayacağını gösteriyor.

Daha ucuz uzay yolculuğu

Geçen yıl yörüngeye 100'den fazla roket fırlatıldı. Roketler her kullanıldığında bazı parçaları yok oluyor ve uzay yolculuğu için roketleri yeniden inşa etmenin maliyeti çok büyük. Bu yöntemle uzaya yalnızca bir kilogram göndermek on binlerce dolara mal oluyor. Roket yapmanın maliyeti bir yana, onları yukarı çıkaracak yakıtın maliyeti de oldukça fazla.

İşte uzay asansörlerinin potansiyeli bu noktada ortaya çıkıyor. Bazı tahminlere göre uzay asansörleri uzay yolculuğunu bugünkünden 1.000 kat daha ucuza getirebilir. Yeniden kullanılabilir taşıyıcılar sayesinde roketlerin önemli bir kısıtlamasını kaldırarak uzayı daha ulaşılabilir kılabilirler.

Asansörün inşa edilmesi ilk başka son derece pahalı olacak ama fırlatmaların maliyeti zamanla düşecek.

© NASA

Uzay asansörleri, roketle yapılan bu gibi ikmal görevlerinin sonunu getirebilir.

Asansör mühendisliği

Uzay asansörleri Dünya'dan önce Ay'da kurulabilir çünkü düşük yer çekiminde kurulmaları daha kolay.

Yer istasyonu
Kabloyu Ay'a veya gezegene sabitleyen bu istasyonlar yükleme ve boşaltma amacıyla kullanılacak.

Kablo
Bu kablo, uzaya giden yol görevi görüyor. Çelikten 100 kat daha güçlü karbon nanotüplerden yapılmış olup, yörüngede 100.000 km'ye kadar uzayabiliyor.

Taşıyıcı güç kaynağı
Lazerleri ve güneşi birlikte kullanan bu güneş panelleri, yörüngeye çıkan taşıyıcılara enerji sağlıyor.

Taşıyıcı
Arabalara benzer şekilde uzaya yük taşımak için kullanılıyorlar. Tasarımları mevcut uzay araçlarına benziyor. İnsanlı yolculuklar için ileride roketlerin yerini alabilirler.

Uzay asansöründe güneş enerjisi

Uzay asansörleri Dünya'ya enerji sağlamak için de kullanılabilir. Uzaydaki bu yapılara bağlanacak güneş panelleri, Dünya üzerindekilerden çok daha fazla enerji emebilir. Bunun nedeni, uzayda Güneş ışığının filtrelenmiyor olması. Güneş ışınlarının Dünya'daki güneş panellerine ulaşmasını engelleyen bulutlar ve diğer hava olayları jeostatik yörüngeyi geçtikten sonra görülmüyor.

Taşıyıcıları uzaya taşımak için gereken elektrik bir yana, bu paneller Dünya'daki elektrik tesislerine aktarılacak kadar büyük miktarlarda elektrik üretme potansiyeline de sahip.

Jeostatik yörüngedeki güneş enerjili bir uydu, asansörün güç kaynağı olarak kullanılabilir.

"Uzay asansörleri uzay yolculuğunu 1.000 kat daha ucuz hale getirebilir."

İnsan kontrollü eklemli makine
Yüklerin (örn. Ay'dan toplanan olası malzemelerin) taşınmasında kullanılacak insanlı bir makine örneği.

© Getty

Yıldızlar hakkında 20 şaşırtıcı gerçek

Evrenin en hiddetli ve bir o kadar dramatik nesneleriyle ilgili akılları kurcalayan soruları yanıtlıyoruz.

İnsanlar tarih öncesi zamanlardan beri yıldızları açıklamak için masallar uyduruyor, teoriler geliştiriyorlardı. Yıldızlar üzerinde yapılan araştırmalar tarih boyunca bilimin ve teknolojinin gelişmesinde önemli rol oynadı: Matematikten saat düzeneklerine kadar birçok şeye yıldızlar ilham verdi. Ama ilginçtir ki yıldızların Dünya'dan çok ama çok uzaktaki "güneşler" olabileceği fikri oldukça yeni. Gökbilimcilerin yıldız çeşitlerini kavraması geçtiğimiz yüzyıl gibi yakın bir zamanda gerçekleşti. O zamandan beri Güneş'imizin hiç de özel bir şey olmadığını keşfettik. Galaksimizde ve evrenin başka yerlerinde bulunan "aşırı uçlardaki" yıldızlara kıyasla Güneş gayet basit bir yıldız. Üstelik keşif yolculuğumuz daha devam ediyor. Artık yıldızların doğumunu ve ölümünü, güç kaynaklarını ve değişken özelliklerini açıklayan sağlam teorilerimiz var. Bununla birlikte, yeni teleskopların ve uyduların bulduğu şaşırtıcı yıldızlar fikirlerimize meydan okumaya ve bizi meraklandırmaya devam ediyor.

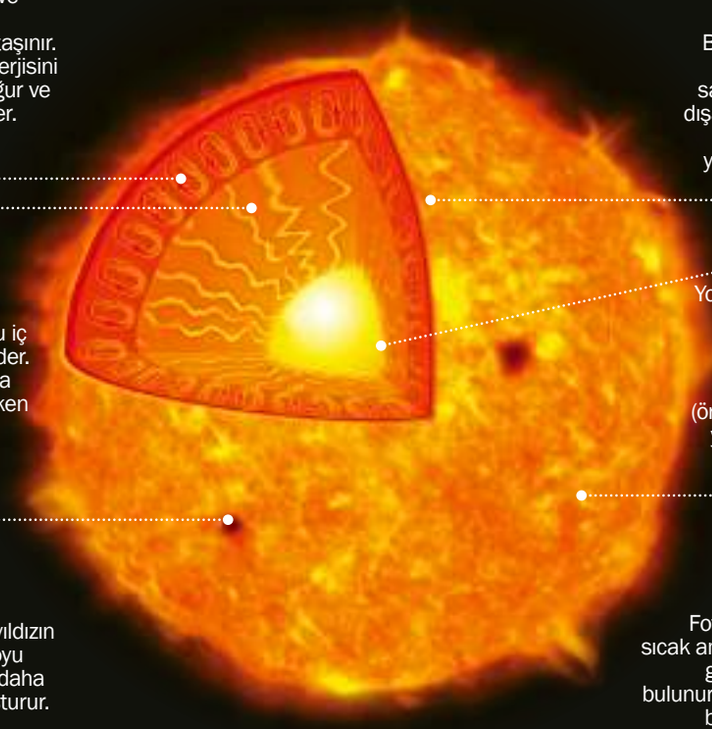
1. Yıldız tozu muyuz?

Gerçekten hepimiz yıldız tozuyuz. Yıldızlar olmasaydı evrende Büyük Patlama'da oluşan hafif elementlerden başka bir şey olmayacaktı. Kemiklerimizdeki kalsiyumdan DNA'mızdaki karbona kadar her şey yıldızlardan geliyor. Yıldız çekirdeklerinde gerçekleşen nükleer füzyon, hafif atomların çekirdeklerini birleşerek daha ağır atomlar oluşturmaya zorluyor. Yıldız ne kadar ağırsa bu işlem o kadar fazla gerçekleşiyor. Güneş gibi yıldızlar yaşamları boyunca karbon, azot, oksijen gibi elementler yaratıyor ve öldükleri zaman onları uzaya saçıyor. Daha ağır yıldızlar süpernovaya dönüşünce demir, altın ve uranyum saçıyor.

2. Yıldızlar ne renk olabilir?

Her yıldızın rengi, farklı ışık dalga boylarının bir karışımıdır. Bunlar, en sıcak maddelerden yayılan yüksek enerjili, kısa dalga boylu mavi ve mor ışıktan, daha soğuk gazlardan yayılan düşük enerjili, uzun dalga boylu kırmızı ve turuncuya kadar değişebilir. Beyaz yıldızlar bu ikisi arasındaki dengeyi gösterir.

3. Yıldızın içinde ne var?



Konveksiyon bölgesi
Bu opak bölgede aşağıdan gelen enerji emilir ve hareket eden gaz kütleleriyle yukarı taşınır. Gaz, fotosferde enerjisini serbest bırakır, soğur ve yeniden aşağı çöker.

Fotosfer
Burası yıldızın görünür yüzeyidir. Yıldızın saydamlaştığı ve ışığın dışarı kaçtığı katmandır. Fotosferin sıcaklığı yıldızın rengini belirler.

Işınım bölgesi
Yüksek enerjili fotonlar yoğunluğu çok yüksek olan bu iç bölgede hareket eder. Binlerce yıl boyunca dışarı doğru ilerlerken enerjilerini yavaş yavaş kaybederler.

Çekirdek
Yoğunluğu aşırı yüksek olan bu bölgede sıcaklık milyonlarca dereceye ulaşarak yüksek enerjili ışınım (örn. gama ve X ışınları) yayan nükleer füzyon süreçlerini tetikler.

Güneş lekeleri
Fotosferden çıkan manyetik alanlar, yıldızın yüzeyinde daha koyu görünen, sıcaklığı daha düşük alanlar oluşturur.

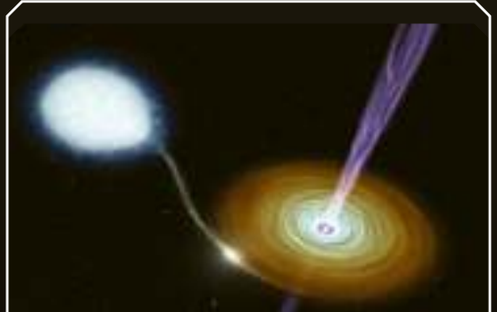
Taç küre
Fotosferin üzerinde çok sıcak ama yoğunluğu düşük, geniş bir dış atmosfer bulunur. Güneş püskürtüleri, bu katmandaki yoğun yapılardan biridir.

4. Neden yanıp sönüyorlar?

Aslında yanıp sönmüyorlar. Atmosferde hareket eden gazlar yıldızların ışıklarını saptırıyor. Bu etkiyi azaltmak için teleskoplar dağlara kuruluyor. Yıldızlar çok küçük noktalar olduğu için yanıp sönmeyi fark edebiliyoruz. Gezegenler disk halinde görünecek kadar yakınımızda oldukları için yanıp sönmüyorlar.

5. Görebileceğimiz en uzak yıldız hangisi?

Süpernovalar gibi ara sıra meydana gelen patlamaları saymazsak, çıplak gözle görebileceğimiz en uzak yıldız, gökyüzü karanlıkken bile zar zor görülebilen, yaklaşık 16.300 ışık yılı uzaklıktaki V762 Cassiopeiae. Ünlü yıldızlar arasında en uzakta olansa Kuğu (Cygnus) takımyıldızındaki en parlak yıldız olan Deneb. Bizden 2.600 ışık yılı uzakta ve gökyüzündeki 19. en parlak yıldız, yani Güneş'ten yaklaşık 200.000 kat daha parlak.



6. Nötron yıldızı nedir?

Nötron yıldızları, dev bir yıldızın süpernovaya dönüşmesinin ardından oluşan yıldız kalıntılarıdır. Yakıtı biten yıldız kendi ağırlığı altında çöker, yıldız çekirdeğini Güneş boyutundan yaklaşık İstanbul boyutuna kadar sıkıştıran dev bir şok dalgası oluşur. Yıldızın çekirdeğindeki atom çekirdekleri atom altı bileşenlerine ayrılır ve protonlar, akıl almaz yoğunluklara ulaşabilen nötronlara dönüşür: Toplu iğne başı kadar nötron yıldızı maddesi, dolu bir Supertanker uçağı kadar ağır olabilir!

7. Yıldız adları nereden geliyor?
En parlak yıldızların çoğunun adlarını Antik Yunan veya Arap gökbilimciler koymuş. Örneğin gece gökyüzündeki en parlak yıldız olan Sirius'un adı Grekçede "parıltılı" anlamına gelen "seirios"tan türetilmiş. Her takımyıldızdaki parlak yıldızlar da alfabetik sırayla Yunan harfleriyle adlandırılıyor: Yani Sirius'un diğer adı Alpha Canis Majoris.

8. Gördüğümüz yıldızlar ölmüş olabilir mi?
Yıldızların yaşam döngüleri milyonlarca ve hatta milyarlarca yıl sürebiliyor ama galaksimizdeki yıldızların ışığının Dünya'ya ulaşması birkaç bin yıldan fazla sürmüyor. Genelleme yaparsak bu kadar kısa süre içinde bir yıldızın ölmüş olma çok ihtimali düşük ama bazı istisnalar var: Örneğin Eta Carinae çoktan patlamış olabilir.

9. Uzayda oksijen yoksa yıldızlar nasıl yanıyor?
Buradaki "yanma" sözcüğü biraz yanıltıcı: Dünya'da gördüğümüz tutuşarak yanma süreci yıldızlarda yaşanmıyor. Yıldızlarda nükleer füzyon denilen bir süreç söz konusu: Yıldızın sahip olduğu hidrojen yakıtı füzyonla helyuma ve nihayetinde başka elementlere dönüşüyor, bu sırada enerji açığa çıkıyor.

10. Beyaz cüce nedir?
Beyaz cüceler, ölmekte olan bir kırmızı dev yıldızın dış katmanlarını atmasıyla ortaya çıkan, Güneş benzeri yıldızların çok sıcak ve yanıp tükenmiş çekirdekleridir. Beyaz cüceyi destekleyecek nükleer füzyon olmadığı için çekirdeği içe doğru çökerek Dünya boyutuna kadar küçülür ama yine de kütlesi Güneş'in yarısı kadar olabilir.

© NASA

11. Anakol yıldızı nedir?

Yıldızların çoğu yaşamlarının büyük kısmını gökbilimcilerin "anakol" dedikleri bir evrede geçirir. Bu evre, nükleer füzyon yoluyla hidrojeni helyuma çevirerek enerji ürettikleri dönemi gösterir. Yıldızın anakoldaki konumunu yıldızın kütlesi belirler. En hafif anakol yıldızları küçük, kırmızı ve soluk, en ağırları ise büyük, mavi ve parlaktır.

Spektral sınıflandırma

Gökbilimciler yıldızları spektral tiplerini belirten harflerle sınıflandırıyor. Yıldızların sınıfları, renkleriyle, yüzey sıcaklıklarıyla ve atmosferlerinde bulunan elementlerle de bağlantılı.

M tipi yıldızlar
En düşük kütleli anakol yıldızlarının ışığı Güneş'in 100.000'de birinden daha az parlak. Yüzeyleri soğuk ve kırmızı.

A tipi yıldızlar
Kütleleri Güneş'in yaklaşık iki katı olan beyaz anakol yıldızlarında yüzey sıcaklığı 10.000 °C olma eğiliminde.

K tipi yıldızlar
Kütleleri Güneş'in yaklaşık yarısı kadar olan anakol yıldızları daha büyük, daha parlak ve 4.500 °C sıcaklıkta turuncu görünüyorlar.

G ve F tipi yıldızlar
Kütleleri Güneş'e yakın olan bu yıldızlar sarı renkte görünüyor. Yüzey sıcaklıkları yaklaşık 5.500 °C.

B tipi yıldızlar
Güneş'in kütlesinin iki katından büyük olan anakol yıldızları yapısal olarak Güneş benzeri yıldızlardan farklı. Yüzlerce kat daha parlaklar ve yüzeyleri mavi renkte parlıyor.

O tipi yıldızlar
Nadir görülen bu mavi ağır sıklet yıldızlar yakıtlarını hızla tüketerek muazzam boyutlara ulaşıyor ve Güneş'ten milyonlarca kat daha parlak oluyorlar.

12. Nova, süpernova ve hipernova arasındaki fark nedir?

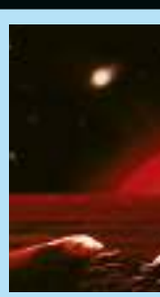
Novalar çift yıldız sistemlerinde yaşanan nispeten küçük patlamalardır. Bir beyaz cücenin yoğun çekim kuvveti ikincil yıldızın maddesini kendine çektiğinde ortaya çıkarlar. Beyaz cücenin etrafında gaz birikir ve sonunda bir nükleer füzyon patlamasıyla tutuşacak kadar yoğunlaşır. Çoğu süpernova ise devasa yıldızların ölümüne ve nötron yıldızlarının oluşumuna işaret eder. Ölmekte olan yıldızın dış katmanlarını yırtan bir şok dalgası nükleer füzyon başlatarak süpernova oluşumunu tetikleyebilir. Son olarak, hipernovalar ise karadeliklerin doğduğunu gösteren ve yoğun gama ışını patlamalarının açığa çıktığı çok yüksek enerjili süpernovalardır.

13. En büyük ve en küçük yıldızlar hangileri?

Bilinen en büyük yıldız UY Scuti adlı bir kırmızı hiper dev. Dünya'dan 9.500 ışık yılı uzakta ve çapı Güneş'in yaklaşık 1.700 katı, yani Betelgeuse'un yaklaşık iki katı büyüklüğünde. En küçük yıldızsa OGLE-TR-122b. Bu minik kırmızı cüce Jüpiter'den biraz daha büyük, kütlesi ise Güneş'in onda biri kadar. Ondan daha küçüğü kahverengi cüce oluyor.

14. Betelgeuse nerede?

Betelgeuse'un çapı Jüpiter'in Güneş etrafındaki yörüngesinden bile geniş! Dünya'ya en yakın süper dev yıldız olan Betelgeuse, 640 ışık yılı uzaktaki Orion (Avcı) takımyıldızında. Ömrünün sonuna yaklaşan Betelgeuse, çeşitli elementlerin kaynaşmasıyla enerji üreten bir dizi iç kabuk geliştirmiş. Böylece 120.000 Güneş'e eşdeğer enerji üretiyor. Yıldızın iç kısmından yayılan radyasyonun basıncı dış katmanlarının şişerek iyice genişlemesine ve soğuyup koyu kırmızı bir renk almasına neden olmuş.



15. Yıldızlar nasıl oluşuyor?

Bir yıldızın doğum ve ölümü yıldızın kütlesine bağlı. Güneş gibi ortalama yıldızlar milyarlarca yıl yaşayıp hayatlarını beyaz cüce olarak sonlandırabiliyor. Ağır sıkletlerse hızlı yaşayıp genç ölüyor. Sonuçta tüm yıldızların maddeleri yeni yıldızlar üretmek için uzaya yayılıyor.

Bulutsu çökmesi
Bir süpernova şok dalgası veya yakından geçen yıldızların yarattığı dalgalar, yıldızlararası bir gaz ve toz bulutunun çökmesini tetikleyebiliyor. Böylece yıldız oluşumu başlıyor.

Bart damlacıkları
Bulutsu yavaş yavaş yoğun madde kümelerine ayrılıyor. Bunların her biri potansiyel bir yıldızın veya çoklu yıldız sisteminin tohumu. Bu kara bulutlar içinde madde birleşmeye devam ediyor.

Taşma
Bulutsu zamanla düzleşerek merkezinde bir önyıldız olan disk şeklini alıyor ve dönme ekseni boyunca madde fırlatıyor.

Ateşleme
Sonunda önyıldız, çekirdek içinde nükleer füzyonu başlatacak kadar sıcak ve yoğun hale geliyor: Yeni bir yıldız doğuyor.

Gezegenler
Yıldızı çevrelen diskteki maddeler ya yıldızın içine çekiliyor ya da dışarı fırlatılıyor. Kalanlar birleşerek gezegenleri oluşturabiliyor.

16. Karadelikler nasıl oluşuyor?

Dev bir yıldızın çekirdeğindeki füzyon için kullandığı hidrojen yakıtı tükenince füzyon süreci küre şeklindeki bir "kabuğa" itilir. Çekirdekteki helyum, daha ağır elementlere dönüşmeye başlar. Çekirdekteki her yakıt kaynağı tükendiğinde yeni bir kabuk oluşur ve çekirdek daha da ağır elementleri kaynaştırmaya geçer. Kütlesi Güneş'in sekiz katından fazla olan yıldızlarda çekirdek demirle dolmaya başlayana kadar süreç devam eder. Yıldız, demiri kaynaştırarak enerji üretemez. Bunu deneyince enerji kaynağı kesilir ve yıldız çöker. Çekirdek sıkışarak inanılmaz bir yoğunluğa ulaşır. Bu sırada oluşan şok dalgası yıldızın geri kalanını parçalar. Çoğu zaman yıldızın çekirdeği dengelenerek nötron yıldızına dönüşür, ancak çekirdek Güneş'in 3-4 katından daha ağırsa nötronlar arasındaki basınç çöküşü durduramaz. Nötronlar parçalanır ve çekirdek, "tekillik" denilen aşırı yoğun bir noktaya çöker. Tekilliğin çekim kuvveti o kadar güçlüdür ki ona yaklaşan hiçbir şey, hatta ışık bile ondan kaçamaz. Çevresindeki maddeleri çektiği için kısa süreliğine, dönüş ekseni boyunca yüksek enerjili bir gama ışını patlaması saçabilir.

17. Evrende kaç yıldız var?

Umarız büyük sayılarla aranız iyidir. Gökbilimciler toplam yıldız sayısının muhtemelen 10 seksilyon (21 sıfır) ile 1 septilyon (24 sıfır) arasında olduğunu düşünüyor. Bu tahminler, büyük galaksilerde daha önce sandığımızdan çok daha fazla sayıda küçük ve soluk yıldız bulunduğunu keşfetmemize ve toplam galaksi sayısı hakkında bilgiye dayalı bir tahmine dayanıyor.

Anakol
Yıldız dengelendikten sonra anakol kurallarına uyuyor ve ömrünü hidrojeni helyuma dönüştürerek geçiriyor.

Ölen dev
Hidrojen kaynağı tükenince yıldızın parlamayı sürdürmesi için diğer enerji kaynaklarını kullanması gerekiyor: Parlaklığı artıyor ve kırmızı dev haline geliyor.

Süpernova
Enerji kaynakları tamamen tükenen büyük kütleli yıldızlar (Güneş'ten en az sekiz kat daha ağır olanlar) büyük patlamalarla ölüyor.

Gezegenimsi bulutsu
Daha küçük kırmızı devler ise dengesizleşiyor, dış katmanlarını fırlatıp atarak güzel görünümlü ama kısa ömürlü bir gezegenimsi bulutsu oluşturuyor.

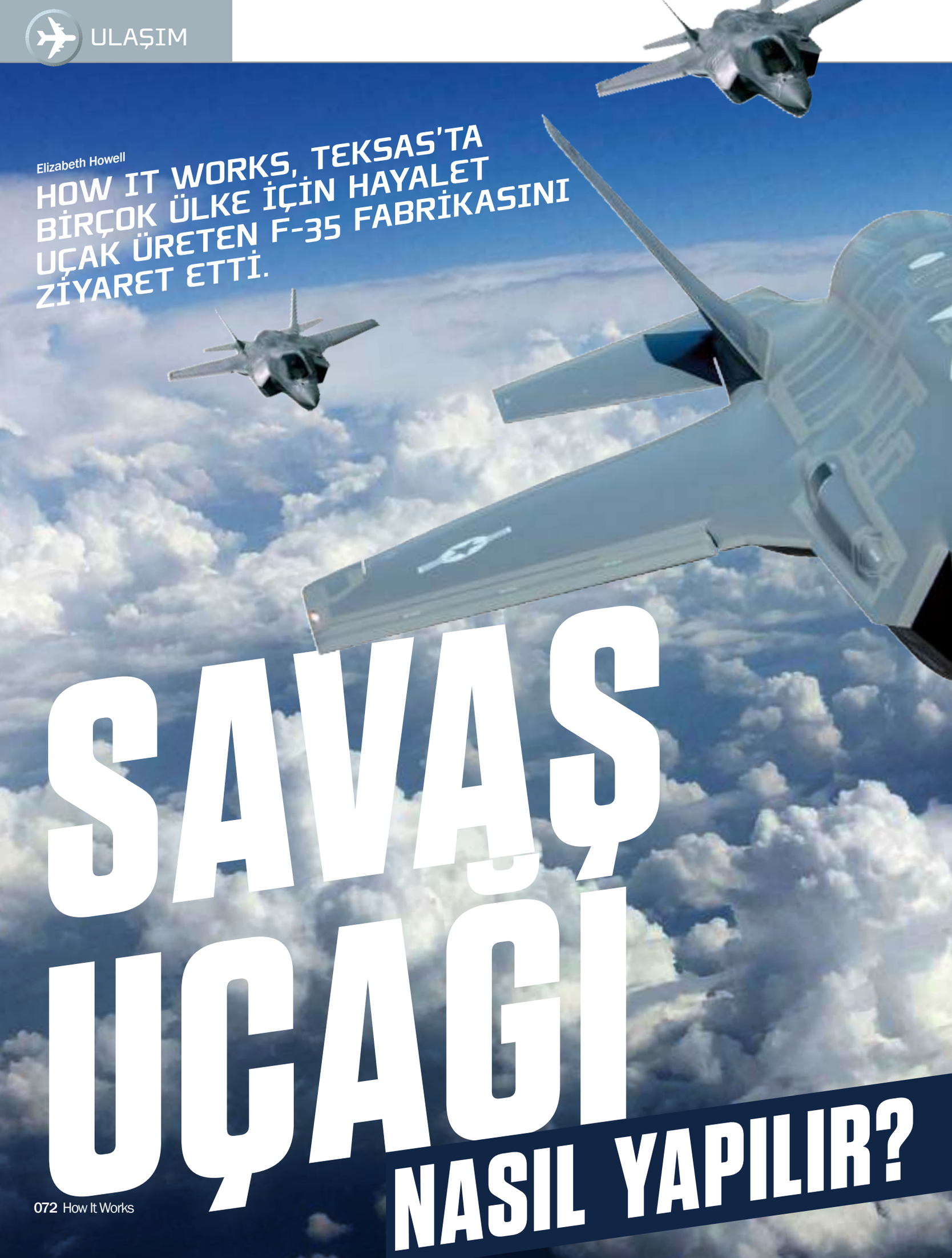
Yıldız kalıntıları
Ölmekte olan yıldızın çekirdeği genellikle yavaş yavaş soğuyan bir beyaz cüce, nötron yıldızı veya nadiren karadelik olarak hayatta kalıyor.

18. Bir yıldızın üzerine dev bir kovayla su dökebilseydik yıldız söner miydi?
İlginçtir ama muhtemelen tam tersi bir etkisi olurdu. Yıldızdaki nükleer füzyonun şiddeti, çekirdekteki sıcaklığa ve basınca bağlı. Bu yüzden yıldıza hidrojen ve oksijen içerikli bol miktarda kütle eklersek yıldızın kütlesini ve merkezi basıncını artırmış oluruz. Dolayısıyla yıldız daha çok parlamaya başlar.

19. Yıldızlardan nasıl konum hesaplanıyor?
Dünya dönerken gök cisimleri yerlerinde sabit kaldığından gezginler için mükemmel referans noktaları olabiliyorlar. Almanağınız ve doğru bir saatiniz varsa meridyenden (gökküredeki kuzey-güney çizgisi) geçen bir yıldızın yüksekliğini ölçerek bulunduğunuz enlemi hesaplayabilirsiniz. Benzer şekilde, Güneş'in belirli bir meridyenden geçtiği "yerel öğle" saatini Greenwich Meridyeni gibi sabit bir konumdaki saatle karşılaştırarak enleminizi bulabilirsiniz.

20. Yıldızın uzaklığı nasıl hesaplanıyor?
Bir yıldızın uzaklığını doğrudan ölçmenin tek yolu paralaks yöntemi, yani yıldıza farklı bakış açılarından (Dünya'nın Güneş çevresindeki yörüngesinin zıt taraflarından) baktığımızda yıldızın gökyüzünde görünen konumundaki minicik farkı ölçmek. Bu yöntem sadece yakın yıldızlarda işe yarıyor ama gökbilimciler paralaksı kullanarak yıldız davranışlarındaki kalıpları keşfedip farklı yıldızların parlaklığını hesaplayabiliyor. Sonra bu bilgiyi kullanarak daha uzak yıldızların mesafesini tahmin edebiliyorlar.

© NASA; Thinkstock



Elizabeth Howell

HOW IT WORKS, TEKSAS'TA BİRÇOK ÜLKE İÇİN HAYALET UÇAK ÜRETEN F-35 FABRİKASINI ZİYARET ETTİ.

SAVAŞ UÇAĞI NASIL YAPILIR?

Fort Worth kasabası, ABD'nin Teksas eyaletindeki Dallas şehrine kısa bir sürüş mesafesinde. Bu kasaba, dünyanın en gelişmiş savaş uçaklarından birinin inşa edildiği devasa ve yüksek güvenlikli tesise ev sahipliği yapıyor.

Lockheed Martin şirketine ait tesiste binlerce kişi durmaksızın F-35'ler üzerinde çalışıyor. Fort Worth halkından 18.000 kişi havacılık sektöründe istihdam ediliyor. Bu kadar insanı aynı anda tesise sığdırmak mümkün olmadığı için vardiyalı çalışıyorlar. Uçağı inşa eden mühendis, teknisyen ve makinistlerin yanı sıra onları destekleyen temizlikçiler, kafeterya çalışanları, güvenlik personeli ve çok daha fazlası var.

Ziyaretçiler arabalarla koridorlarda dolaşıyor ve yaya geçitlerinde durup bekliyorlar. Koridorun iki tarafında da bir mühendislik harikası duruyor: Kanatları, kokpitleri, kuyrukları ve kabiniyle parça parça bir araya gelen F-35. Her bir F-35'in üzerine monte edilen elektronik ekranlar o uçağın hangi ülkeye gideceğini ve teslim tarihine ne kadar kaldığını gösteriyor. Teknolojik açıdan bu kadar gelişmiş bir şeyin gözlerinizin önünde monte edildiğini

"Lockheed Martin'e ait tesiste binlerce kişi durmaksızın F-35'ler üzerinde çalışıyor."

Fotoğraftaki F-35'in iniş takımları tesiste ilk defa test ediliyor.

© Lockheed Martin

görmek insanda hayranlık uyandırıyor. Sonlara doğru yeşil tonlarındaki gövde, boyama odasına giriyor. İşçiler gövdeyi griye boyamak için Thor ve Zeus adlı araba büyüklüğündeki iki makineyi kullanıyor. Uçaklar düşük görünürlüklü gri renge boyanmış halde odadan çıkıyor ve birkaç kontrolden sonra uçuş hattına gönderiliyor. Burada uçuş testleri yapılıyor. Her bir F-35; Türkiye, İngiltere, Belçika, Danimarka, Avustralya ve İsrail gibi müşterilerine gönderilmeden önce belirli uçuş testlerinden geçmek zorunda. Yani bu kasaba büyüklüğündeki tesis bir anlamda tüm dünyaya açılan bir kapı. Fabrikadaki en büyük bina, bir zamanlar dünyanın en büyük klimalı odasıydı. II. Dünya Savaşı

"Lockheed Martin o dönemin popüler avcı uçakları F-16 ve F-22'yi üretiyordu."

sırasında ABD Başkanı Franklin D. Roosevelt bombardıman uçaklarını üretmek için Fort Worth'ü seçtiğinde klima kullanımı yaygın değildi. Ama klima gerçekten gerekli çünkü hem uçak parçalarının sıcaktan bükülmesini önlüyor (Bükülen parçalar üretimi zorlaştırıyor.) hem de işçiler için çok daha rahat bir ortam sağlıyor.

Birçok uçak şirketi burada onlarca yıl çalıştıktan sonra 1990'larda bölge Lockheed Martin'e kaldı. Lockheed Martin o dönemin popüler avcı uçakları F-16'yı ve F-22'yi üretiyordu. Ancak şirket güvenilir avcı uçaklarıyla ün yapmış olsa da dünya genelindeki ordular yeni bir şey istiyordu. ➔

Uçağın kanatları ve gövdesi Elektronik Eşleme ve Hizalama İstasyonu'nda (EMAS) birleştiriliyor.

İki teknisyen, bir F-35 test uçağının ön gövdesini hazırlıyor.

Her F-35, tekerleklerinin kontrol edilmesi için tamir çukuruna benzeyen bir çukura indiriliyor.

Geleneksel kalkış ve iniş yapan F-35 varyantının kanatlarının inşasındaki son aşama.

Modern savaş uçaklarının yükselişi

1980 · 1990 · 2000

McDonnell Douglas F-15 Eagle

Yüksek manevra kabiliyetine sahip bu çetin savaş uçağı, Soğuk Savaş'ın en başarılı savaş uçakları arasında.

General Dynamics F-16 Savaşan Şahin

Çok rollü F-16, hem havadaki hem de yerdeki hedeflere saldırabilen çok yönlü ve etkili bir savaş uçağı.

Mikoyan MiG-31 Foxhound

Bu uzun menzilli önleme uçağı, Rus ordusunun belkemiği. Hassas vuruş ve savunma kabiliyetleriyle en hızlı uçaklar arasında.

Boeing F/A-18E/F Super Hornet

Uçak gemilerinden kalkabilen en yetenekli çok rollü savaş uçağı. Havadaki ve yerdeki hedeflere saldırabiliyor.

Dassault Rafale

En son havacılık elektroniğiyle donatılan bu Fransız çok rollü savaş uçağı, aynı anda 40 hedefi takip edebiliyor ve dört hedefe atış yapabiliyor.

Eurofighter Typhoon

Modern havacılık elektroniğine sahip bu savaş uçağı gelişmiş füzeleri taşıyor. Önleme ve kara saldırısı gibi farklı rollerde görev yapabiliyor.

F-35 hem karadan hem de gemilerden kalkarak birçok işlevi yerine getirebilen, çok yönlü bir jet.

Uçak mı yoksa golf topu mu?

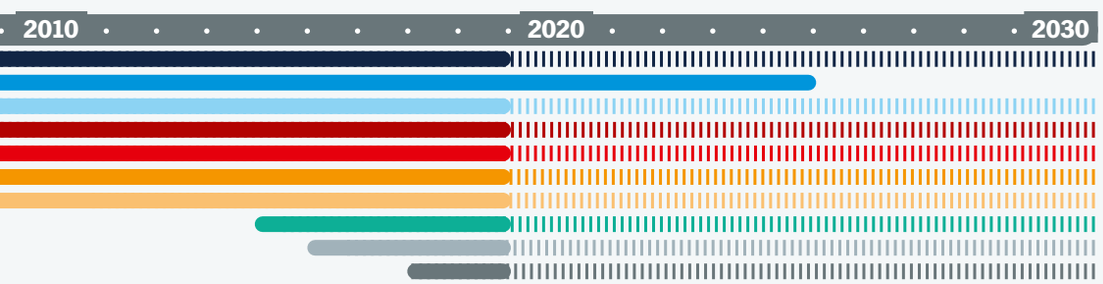
F-35'in kaplamasının parçaları o kadar hassas bir şekilde işlenerek birleştirilmiş ki neredeyse tek parça gibi görünüyor. Böylece radarın tespit edebileceği küçük birleştirme kusurları tamamen ortadan kalkıyor.

Eskiden hayalet uçakların dış parçaları epoksi reçinesiyle birleştiriliyordu. Radarlar keskin kenarları algılamakta usta. Yani paneller arasındaki küçük, keskin kenarları görebiliyor. En iyi epoksi tabakası bile bir süre sonra kuruyup çatlayarak bu keskin kenarları ortaya çıkarıyor. O yüzden sık sık kontrol edilip değiştirilmesi gerekiyor.

Yeni teknolojiyle paneller o kadar iyi birleşiyor ki, keskin kenarlar olmadığı gibi epoksiye de gerek kalmıyor. Bu yüzden F-35'in görünürlüğü çok düşük. Radar onu yakalayabilse bile golf topu büyüklüğünde bir şey görüyor.

FOG makinesi, uçağın kaplamasının hassas bir şekilde işlenmesini sağlıyor.

x4 © Lockheed Martin



Lockheed Martin/ Boeing F-22 Raptor

Radarda neredeyse görünmez ve güçlü silahlar taşıyor. Şimdiye dek yapılmış en iyi uçaklardan biri olarak kabul edilen F-22 son derece gelişmiş.

Sukhoi Su-35

Çok hızlı ve yüksek manevra kabiliyetine sahip bir uçak olan Su-35, ağır silahlar taşımasına rağmen uzun menzilde ve yüksek irtifada çalışabiliyor.

Lockheed Martin F-35 Lightning II

F-22'ye benziyor ama daha küçük ve tek motorlu. Hayalet teknolojisi algılanmasını zorlaştırıyor. F-35B dikey kalkış ve iniş yapabiliyor.

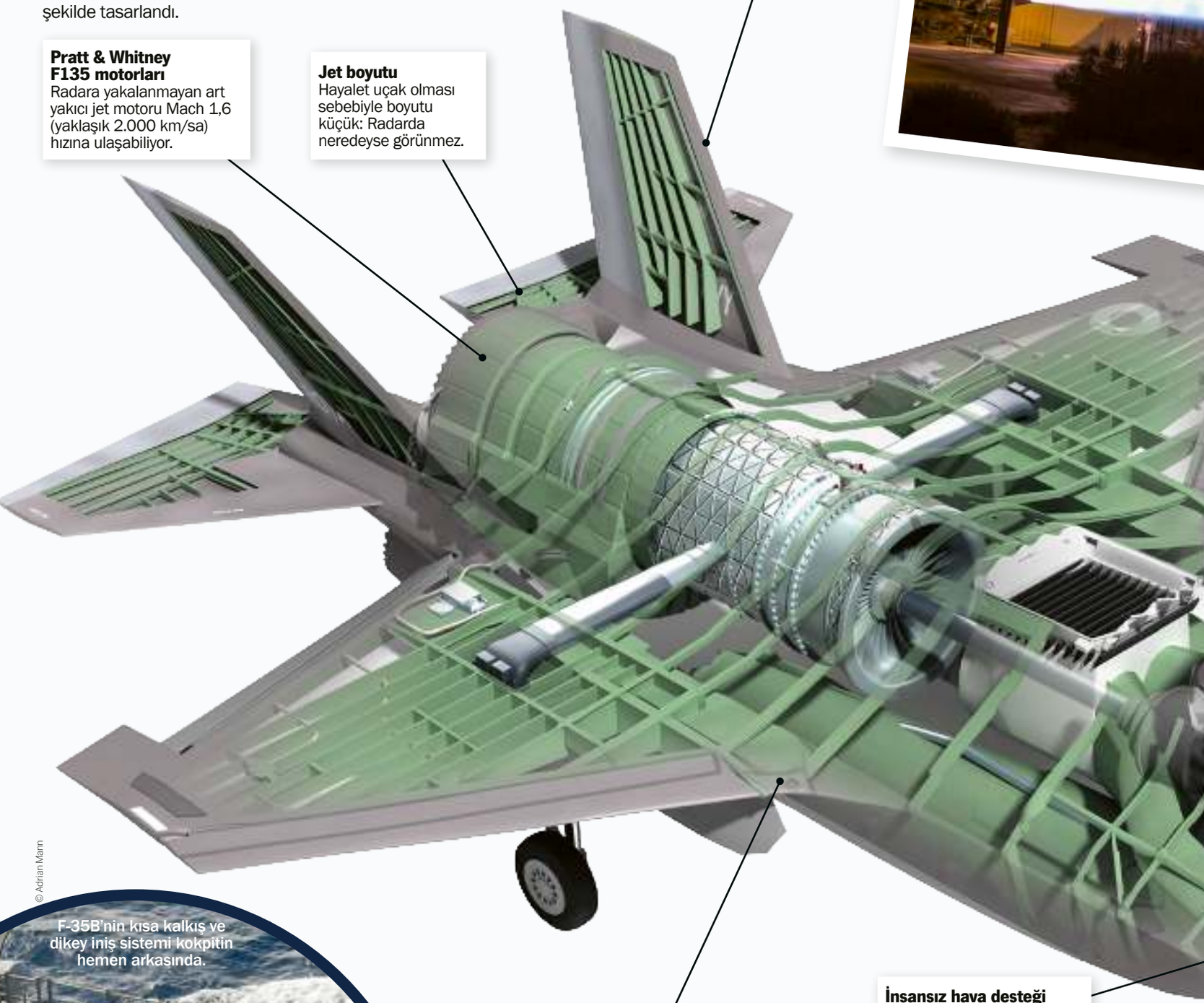
Chengdu J-20

Çin'in hayalet savaş uçağı olan bu beşinci nesil jet, uzun menzil özelliklerine sahip. Aynı zamanda yüksek hızlı operasyonlar gerçekleştirebiliyor.

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK! BURAYI TARAYIN

F-35B'nin içinde

Kısa kalkış ve dikey iniş yapabilen bu hayalet uçak, gemiden ve karadan kalkabilecek şekilde tasarlandı.



Özel fiber kaplama
Radar emici malzemelerle kaplanan jet, radar taramalarında golf topu büyüklüğünde görünüyor.

Pratt & Whitney F135 motorları
Radara yakalanmayan art yakıcı jet motoru Mach 1,6 (yaklaşık 2.000 km/sa) hızına ulaşabiliyor.

Jet boyutu
Hayalet uçak olması sebebiyle boyutu küçük: Radarda neredeyse görünmez.

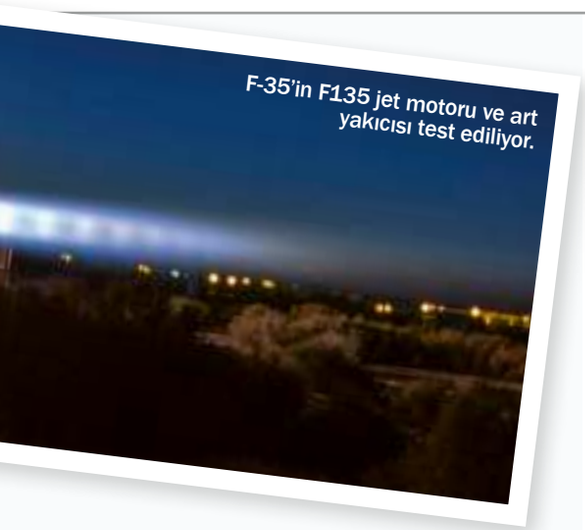
İnsansız hava desteği
F-35 drone'larla eşleşebiliyor. Böylece pilot yapay zekâlı dostlarını yönetebiliyor ve hedefleri tespit edebiliyor.

Dahili bomba bölmesi
F-35, silah yükünü meraklı radar ışınlarından korumak için dahili bir bomba bölmesine sahip.

EOTS (Elektro Optik Hedef Sistemi)
Kızılötesi arama ve izleme teknolojisi, F-35'in havadan havaya ve havadan karaya hedefleme yapmasını sağlıyor.

© Adrian Mann

F-35B'nin kısa kalkış ve dikey iniş sistemi kokpitin hemen arkasında.



F-35'in F135 jet motoru ve art yakıcısı test ediliyor.

F-35'lerde bulunan teknoloji, pilotların birlikte çalışmalarını ve iletişim kurmalarını kolaylaştırıyor.

Orduların ihtiyacı "beşinci nesil savaş uçağı" idi. Bu uçağın radardaki izdüşümü çok küçük olacak, böylece tespit edilmesi zor olacaktı. Ayrıca pilotun düzenleme yapabileceği elektronik bir kokpit istiyorlardı. Böylece pilot her görev için gereken bilgileri kokpitten edinebilecekti. Tabii ki uçağın geleceğe dönük bir yatırım olmasını da istiyorlardı: İnsansız hava araçlarıyla bağlantı kurabilmeli ve en yeni silahları taşıyabilmeliydi.

Lockheed Martin'in F-35'i üretme teklifi Amerikan ordusunu memnun etti. Ekim 2001'de F-35'i geliştirme ve üretme sözleşmesi imzalandı. Yıllar süren geliştirme ve test sürecinin ardından, F-35'ler 2015 yılında ilk kez faaliyete geçti. Bugün dünyanın dört bir yanında hem savaş operasyonlarında hem de hava gösterilerinde uçan yüzlerce F-35 var.

Lightning II adıyla da anılan uçağın üç çeşidi var: geleneksel pistlere inip kalkabilen F-35A, kısa kalkış ve dikey iniş yapabilen F-35B ve uçak gemilerinde kullanılabilen F-35C. F-35 o kadar esnek ki akla gelebilecek her ortamda kullanılabiliyor.

F-35 pilotları özel bir eğitimden geçiyor. Yüksek g kuvvetlerinde, yani Dünya'nın yerçekiminden kat kat fazla çekim kuvveti altında uçağı kullanmayı öğreniyorlar. Bu kuvvetin etkisini lunaparktaki hız trenlerinde aşağı inişin sonunda hissedebilirsiniz. Pilotlar da aniden dalışa geçince veya dönüş yapınca benzer bir his yaşıyor.

Peki, mevcut savaş uçakları arasında F-35'i farklı kılan ne? F-35 "görünmezlik" için tasarlanmış bir uçak. Üretimde görevli makinistlerin çok dikkatli davranmaları gerekiyor çünkü gövdeyi ve kanatları oluşturan parçalar arasındaki küçük boşluklar bile radarda apaçık görülüyor. Eskiden makinistler parçaları birleştirmek için epoksi (bir çeşit yapıştırıcı) kullanıyordu ama epoksi zamanla çatlıyor ve onarılması gerekiyor. F-35'ler daha uzun süre dayanacak şekilde üretiliyor, böylece➔

"F-35 o kadar esnek ve yetenekli ki akla gelebilecek her ortamda kullanılabiliyor."

Son teknoloji cam kokpit
Pilot uçağa sesli komutlar verebiliyor, dokunmatik ekranı kullanarak menüler arasında gezinebiliyor.

Pilot kaskları
Kask, pilotu adeta uçağa bağlıyor. Pilot sadece hedefine bakarak onu işaretleyebiliyor.

AESA radar
Bugüne kadarki en gelişmiş ve en büyük radar anteni tüm yönlerde tarama yapabiliyor.

x5 © Lockheed Martin

F-35 üretimi

F-35'in ana bileşenleri fabrikada nasıl bir araya geliyor?

Ön gövde montajı
Burun ve kokpit fabrikanın ileri gövde bölümünde, hassas robotlar ve otomasyon kullanılarak monte ediliyor. Kusurların bulunması için parçaların röntgeni çekiliyor.

Kanat inşa bölümü
F-35'in en büyük parçası olan kanat tek parça halinde üretiliyor. Montaj hızını artırmak için montaj istasyonları dikey olarak ayarlanabiliyor.

Birleştirme
Hayalet bileşenler, "elektronik montaj ve hizalama sistemi" istasyonlarında lazerler ve hizalama bilgisayarları gibi araçlarla yüksek hassasiyetle birleştiriliyor.

© Adrian Mann

Uçuşa hazır
Montajın son aşamasında kontrol sistemleri ve motor ekleniyor, son dokunuşlar yapılıyor. Ardından yakıt sistemi testleri, uçuş testleri ve radar kesit testleri yapılıyor.

425+
Fabrikanın ürettiği ve dünya genelindeki ordulara teslim ettiği F-35 sayısı

890+
890'dan fazla pilota F-35'le uçuş eğitimi verildi

1
F-35 tek kişilik bir hayalet savaş uçağı

"Pilota çok basit gelse de bu teknoloji, hayalet uçaklarda hayata geçirilen en büyük mühendislik başarılarından birisi."

F-35 görünürlüğü düşük boyayla boyanmadan önce kokpit montajı ve hazırlıklar tamamlanıyor.

© Lockheed Martin

8,6 milyon

F-35 bilgisayar sistemlerinin kodları modern video oyunları kadar fazla satır içeriyor.

18

Dünya genelinde F-35'lere ev sahipliği yapan üs sayısı.

215.000

F-35'lerle 215.000 saatten fazla uçuş kaydedildi.

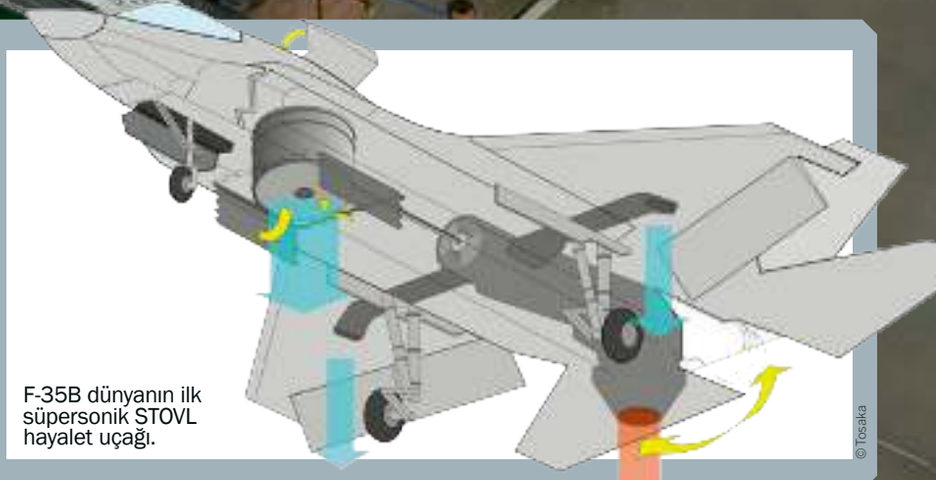
8

Şu anda sekiz ülkede F-35'ler kullanılıyor.

F-35B'nin kısa kalkış / dikey iniş sistemi (STOVL)

Pilotun bir düğmeye basması veya sözlü bir komutuyla F-35B geleneksel uçuş modundan "havada asılı kalma" moduna geçebiliyor. Sanki bir uzay gemisinden çıkan ışın uçağı yakalamış da uçak hareket edemiyormuş ve havada asılı kalmış gibi görünüyor. Bunu mümkün kılan, kalkış veya iniş sırasında 90 derece dönebilen bir motor.

Pilot, uçuş kaskı aracılığıyla uçağa bağlanıyor. Sesle ve fiziksel komutlarla uçağı yönetebiliyor. STOVL teknolojisi, hayalet uçaklarda hayata geçirilen en büyük mühendislik başarılarından birisi. Ona rağmen bu uçağı uçurmak karmaşık drone'ları uçurmaktan daha zor değil, yani çaylaklar bile F-35B'yi uçurabilir.



F-35B dünyanın ilk süpersonik STOVL hayalet uçağı.

© Tosaka

Norveç'in AM-1 adlı ilk F-35'ine görünürlüğü düşük kaplama uygulanıyor.

Fotoğraftaki F-35'ler kısa kalkış ve dikey iniş yeteneklerini kullanıyor.

© Lockheed Martin

Canavar modu

F-35 hayalet modunda 2.600 kilogramlık dahili silah taşıyabiliyor ve neredeyse hiç fark edilmeden düşman bölgesine sızabiliyor. Hava hakimiyeti sağlandıktan sonra silah stoklarını artırmak için geri dönebiliyor. Hayalet moduna gerek kalmadığında canavar moduna dönüşen uçak, 10.000 kilograma varan dahili ve harici silahlarla devriye gezebiliyor. Hayalet/canavar modlarının silah taşıma yetenekleriyle drone'ları ve robotik yardımcıları yönetme potansiyeli bir araya gelince F-35'in neden göklerin hâkimi olduğunu anlamak zor değil.

F-35, hayalet ve canavar modlarında farklı silah taşıma yeteneklerine sahip.

→

onarım için sık sık hangara çekilmeleri gerekmiyor.

F-35 kokpitinin tasarımı o kadar gizli tutuluyor ki tam nasıl göründüğünü çok az insan biliyor. Ancak pilotların anlattığına göre F-35 kokpitini kullanmak iPad'le oynamaya benziyor. Kafa karıştıran bir sürü kadranla dolu, kokpiti parçalamadan hiçbir şeyin değiştirilemediği günler geride kaldı. F-35'in kokpiti tamamen elektronik. Pilotlar görmek istedikleri verileri ekrana çağırıp o görev için gerekli olmayan bilgileri gizleyebiliyor.

Kokpit gibi gizli tutulan kask teknolojisi de sanal gerçeklik hayranlarının ilgi odağı. Lockheed'in söylediğine göre bu kaskı takan pilotlar yalnızca önlerini görmekle kalmıyor, uçağın altına yerleştirilen özel kameralar sayesinde aşağı bakınca üzerinde uçtukları sahayı da görebiliyor. Düşman savaş uçaklarının F-35'e gizlice yaklaşması olanaksız görünüyor.

Yakında uçan dost uçaklar varsa pilotun kaskı, diğer pilotların gördüklerini de yansıtabiliyor. Böylece F-35 pilotları çarpışma sırasında arkadaşlarına yardım edebiliyor, diğer pilotların gözden kaçırabileceği engelleri görüp birbirlerine haber verebiliyor. F-35'le takım çalışmasında yeni bir dönem başlıyor.

Takım çalışması demişken, F-35 pilotları göreve katkıda bulunabilecek insansız hava araçlarıyla (drone) birlikte çalışabiliyor. Drone'lar hedefe yaklaşmak için mükemmel bir seçim çünkü drone vurulsa bile F-35 pilotuna bir şey olmuyor. Pilot, kokpiti ve kaskını kullanarak drone'u izliyor ve gerekirse onu yönlendirebiliyor. Drone teknolojisi geliştikçe bu kullanım daha da yaygın hale gelecek.

Tüm bunlar gösteriyor ki F-35 sadece günümüzün değil, geleceğin de savaş uçağı. Birçok ülkenin hava kuvvetleri bu yeni nesil savaş uçağını uzun yıllar boyunca, belki de 2070'e kadar kullanmayı umuyor. Savaşların hiç yaşanmamasını umsak da anlaşılan o ki bu savaşçıyı uzun bir süre boyunca göklerde göreceğiz.

Model	Samsung C27RG5
Çözünürlük	1920x1080
Ekran tazeleme hızı	240Hz
Tepki süresi	4ms
Ekran eğimi	1500R
Kontrast oranı	3000:1
Bağlantılar	2 x HDMI 2.0, 1 x DisplayPort 1.2

Oyunlarda kavisli monitör devrimi

Samsung'un CRG5 kavisli oyuncu monitörü özellikle aksiyon oyunlarının ve simülasyonlarının heyecanını iliklerinize kadar yaşatıyor.

Kavisli monitörler geniş bakış açısı sunması, kullanıcının algısını çevrelemesi ile çok farklı bir görsel deneyim sunuyor. Buna yüksek çözünürlükleri ve düşük tepki süreleri de eklenince, ekranda çok daha gerçekçi bir görüntü ile karşı karşıya kalıyoruz. Yenileme hızının yüksek olması, gecikmeleri ortadan kaldırarak oyuncunun gerçekçi görüntüye gerçek zamanlı tepki vermesini sağlıyor. Kavisli ekranlar kullanıcının görüş alanına uygun şekilde tasarlanıyor. Böylece örneğin bir FPS oyuncusu bakışlarını kaydırmadan en köşelere kadar ekranın tamamını görebiliyor ve uzun oyun seanslarında bile gözlerini düz ekranlarda olduğu kadar hareket ettirmediği için daha az yoruluyor.*

Geçtiğimiz yıl Gamescom fuarında büyük ilgi odağı olan Samsung'un yeni CRG5 serisi, bu trendin en başarılı örneklerinden biri. 1920 x 1080 çözünürlükte 4 milisaniye tepki süresine sahip olan monitör, 1500R* ekran eğimine sahip. Bu eğim, ekranın kavisli yapısının kullanıcıyı içine almasını sağlıyor. Monitörün göze çarpan ve fark yaratan özelliği ekran tazeleme hızının 240Hz olması. Yüksek tazeleme hızı, 1500R eğim ile desteklenip 27" bir panelde birleşince özellikle FPS oyunlarda yaşanan keyif, adeta katlanarak artıyor. Kontrast oranının 3000:1 olması ise oyunların karanlık ve aydınlık bölümlerinde bile detayları net olarak görmenizi sağlıyor.

Samsung bu monitörde Nvidia G-Sync™ desteği sunuyor. Böylece oyunlarda ekran kartı ile panel senkronize çalışıyor ve heyecanın dorukta olduğu sahnelerde kare atlaması, donma, ekranın kayması ve gecikmeler gibi problemlere çözüm oluşturulabiliyor. Dinamik olarak uyarlanan ekran yenileme hızı sayesinde, karmaşık oyun sahneleri daha sabit ve kesintisiz** görüntüleniyor. Monitörün iki HDMI 2.0 ve bir DisplayPort 1.2 bağlantısı var. 3 taraflı çerçevesiz tasarıma sahip olan CRG5 istenildiğinde çift monitör kullanımı için ekran alanı sağlıyor. Ekran ayarlarını yapmak için kullanılan OSD menüsü ise bir oyun kontrol paneline benzer şekilde tasarlanmış. OSD menüsünden oynadığınız oyunun türünü seçebiliyor ve monitörün kendi dinamik ayarlarını bu tür oyunların stiline göre yapmasını sağlayabiliyorsunuz.

Sonuç olarak

CRG5 güçlü bilgisayar donanımına sahip olan ve bu gücün ekrana da doğru ve bir şekilde yansımasını isteyen oyun meraklılarının mutlaka göz atması gereken bir monitör. Kullandığı VA panel ile görüntü kalitesini yüksek tutan monitör özellikle 240Hz ekran tazeleme hızı ile mükemmel görüntü sunuyor. Bilgisayardan gelen yüksek kaliteli görüntüleri gecikmesiz, hızlı*** bir şekilde görüntüleyen ve kavisli ekranı ile oyuncuyu oyunun içine çeken 27 inçlik bu monitör, Premium oyuncu segmentinde büyük ilgi çekebilecek bir monitör.

*Detaylı rapora linkten ulaşabilirsiniz; Harward Medical School research: https://news.samsung.com/global/samsung-electronics-curved-monitors-earn-performance-validation-from-harvard-medical-school-research-study

**Önceki modellere göre

***240 Hz yenileme hızı

BU BİR İLANDIR.

Roald Amundsen'in araştırma gemisi Gjøa, 1903-1906'daki Kuzeybatı Geçidi keşif seferi sırasında neredeyse iki yıl boyunca Kuzey Kutbu buzlarında sıkışıp kaldı.

KUTUP YARIŞLARI

Öncü kâşifler Dünya'nın en uç noktalarına ulaşmak için zorlu şartlarla nasıl mücadele ettiler?

Jackie Snowden

Yirminci yüzyılın başlarında Dünya'da keşfedilmemiş çok az yer kalmıştı. Coğrafi keşifler döneminde insanlar ticaret yolları kurmak ve imparatorlukları genişletmek amacıyla okyanusları aşmanın, kıtaları keşfetmenin yollarını geliştirdiler. Kutupların donmuş arazilerini keşfetmenin müthiş zorlukları var ama kâşifleri teşvik eden şey belli: bilinmeyeni keşfetmenin karşı konulmaz cazibesi ve oraya ilk ayak basan olmanın şanı.

PEARY VE COOK

Coğrafi Kuzey Kutbu, +90° enleminde kalın bir buz sahanlığı üzerinde duruyor. Mevsimler değiştikçe donmuş deniz kayıyor ve Kuzey Kutbu üzerindeki yolculukları epey zorlaştırıyor. Kâşifler ayrıca -50 dereceye kadar düşen sıcaklıklarla, saatte 90 kilometreye varan rüzgâr hızlarıyla ve kutup ayılarına yem olma ihtimaliyle karşı karşıya. 1800'lü yıllarda başarısız olan birkaç seferin ardından, 1909'da iki ayrı Amerikalı kâşif, bir hafta arayla Kuzey Kutbu'na ulaştıklarını bildirdi.

Bunlardan ilki, Grönlandlı avcılar eşliğinde 21 Nisan 1908'de kutba ulaştığını öne süren Dr. Frederick Cook'tu. Ekip, 1908 Şubat'ında Grönland'daki Annoatok üssünden yola çıktı ve köpeklerin çektiği kızaklarla günde ortalama 24 kilometre yol aldı. Gerektiğinde sudan geçmek için bir de katlanır bot taşıyorlardı. Anılarında yazdığına göre Cook, bulunduğu enlemi belirlemek için bir sekstant kullanmıştı ve konumunu Kuzey Kutbu'na "mümkün olan en yakın nokta" olarak hesaplamıştı. Bununla birlikte, çatlayan ve sürüklenen buz tabakaları üzerinde tehlikeli bir dönüş yolculuğu yapmak zorunda kaldı. Medeniyete dönüşü gecikti ve keşfini 14 ay sonra bildirebildi.

Ağustos 1908'de Cook ortada yokken ve öldüğü sanılırken, eski meslektaşı ABD Deniz Kuvvetleri Komutanı Robert Peary dokuzuncu Kuzey Kutbu seferine çıktı. "Peary sistemi" adını verdiği sisteme göre 50 kişilik grubu köpek kızaklarıyla ilerliyor, arkadan gelenler için yol boyunca malzeme bırakıyorlardı. Cook'un aksine Peary yanına bot almamıştı. Bu yüzden, buz kırılınca boşluklar tekrar kapanana kadar günlerce mahsur kaldıkları oluyordu. Yol aldıkları günlerde ortalama 21 km ilerliyorlardı. Peary, kuzeye gittiklerinden emin olmak için düzenli olarak sekstant ölçümleri yapıyordu. 6 Nisan 1909'da +89°'den biraz daha büyük bir enlemi kaydetti ve seyir defterine şöyle yazdı: "Sonunda Kutup! (...) 23 yıllık hayalim ve arzum. Nihayet başardım."

Ancak Cook ve Peary'nin başarılarını duyurmaları, Cook'un dönüşte yaşadığı gecikmeler ve Peary'nin olağanüstü hızlı dönüşü yüzünden neredeyse çakıştı. Cook'un haberi 2 Eylül 1909'da, Peary'ninki 7 Eylül'de yayımlandı; ancak duyuruların ardından çıkan kavga, başarılara gölge düşürdü. Peary ve maddi destekçileri Cook'un başarısının geçersiz olduğunu öne sürdü. Kendi başarısının resmen tanınmasını isteyen Peary, meseleyi ABD Kongresi'ne bile taşıdı.

Hem Cook'un hem de Peary'nin iddialarıyla ilgili şüpheler bugün bile sürüyor. Kâşiflerin hesapları ve her iki keşiften kalan deliller defalarca incelendi. İkisinin de enlem ölçümlerinin doğruluğu, bildirdikleri seyahat hızları ve seyir defterlerindeki olağandışı eksiklikler kafaları kurcalıyor. Her iki kâşifin de Kuzey Kutbu'na gerçekten ne kadar yaklaştığını ve oraya ilk kimin ayak bastığını (tabii bastılarsa) muhtemelen hiç bilemeyeceğiz.

© Alamy

AMUNDSEN VE SCOTT

Cook ve Peary'nin zaferlerinden yaklaşık iki yıl sonra, bu sefer dünyanın öbür ucuna doğru bir kutup yarışının hazırlıkları başladı. Ocak 1911'de iki ayrı keşif ekibi Güney Kutbu'na ulaşan ilk ekip olma hedefiyle Antarktika'ya geldi. -90° enlemindeki Coğrafi Güney Kutbu, gezegenimizin en yaşanılmaz yerlerinden birinde yer alıyor. Dünyanın en soğuk yeri olan Antarktika, gözlemlenen en düşük sıcaklık rekorunu yer seviyesinde -89,2 dereceyle elinde tutuyor. Buz sahanlığının iç kısmı çoğu yerde iki ila dört kilometre kalınlığında. Bu yüzden kâşifler kıtayı geçmeye çalışırken irtifa hastalığı yaşayabiliyor. Aynı zamanda Antarktika'da dünyanın en güçlü rüzgârları esiyor. Bazı bölgelerde saatte 198 kilometreyi aşan hızlar görülebiliyor. Dahası, bu kıta dünyanın en sert ve fırtınalı sularıyla (Güney Okyanusu) çevrili. Bu yüzden her iki ekip de keşif seferlerine daha başlamadan ciddi tehlikelerle karşı karşıyaydı.

Rakip seferleri, her ikisi de ünlü kâşifler olan Norveçli Kaptan Roald Amundsen ve İngiliz Kaptan Robert Falcon Scott yönetiyordu. Scott daha önce Ernest Shackleton ve Dr. Edward Wilson ile birlikte çıktığı 1901-1904 Discovery Seferi sırasında Antarktika şartlarına tanık olmuştu. -82° enlemine ulaşarak o güne dek kutba en çok yaklaşan kişiler olmuşlardı. İngiliz hükümeti Scott'ın yeni seferi için 20.000 sterlin ödenek sağlamıştı ve hazırlıklar boyunca medyanın ilgisi de Scott'ın üzerindeydi.

Scott'ın keşif seferine çıkacağını herkes biliyordu ama Amundsen planlarını gizli tutuyordu. Aslında Amundsen hayatı boyunca Kuzey Kutbu'na ayak basan ilk insan olmayı hayal etmişti ve tam buna hazırlanırken Peary ve Cook'un zafer haberlerini alınca yıkılmıştı. Ama keşif seferinden tamamen vazgeçmek yerine planlarını Güney Kutbu'na yöneltti. Amundsen'in kendi ekibi bile son ana kadar Kuzey Kutbu'na gittiklerini sanıyordu ve gerçeği yolda öğrendiler.

Scott'ın ekibi 4 Ocak 1911'de Antarktika'daki Evans Burnu'na vardı. Üslerini kurarken ve sefere hazırlanırken tamamen habersiz oldukları bir şey vardı: Amundsen'in ekibi 14 Ocak'ta onlardan sadece 640 kilometre uzaktaki Whales Körfezi'ne gelmişti. Her iki ekip de yılın büyük kısmını seferlere hazırlık yaparak ve güzergâhlarına ikmal paketleri bırakarak geçirdi. Antarktika'nın bahar günlerinde, 20 Ekim'de Amundsen, 1 Kasım'da da Scott yola çıktı.

Ekiplerin taktikleri ve ekipmanları arasındaki farklar birini zafere götürürken diğerini trajik bir sona götürdü. Amundsen'in küçük ve uzmanlaşmış ekibinde şampiyon

Robert Peary, 1856–1920

Peary ve Cook'u kavga ederken tasvir eden bu karikatür, o zamanlar Kuzey Kutbu'nu ne kadar az bildiğimizi de gösteriyor: Penguenler Kuzey Kutbu'nda yaşamıyor!

Kutup tertibatı

Kâşiflerin doğru kıyafetlere ve ekipmana sahip olmaları ölümle yaşam arasındaki farkı belirleyebilir.

Gözlükler
Buz ve kardan yansıyan güneş ışığı ağrılı geçici görme kayıplarına neden olabilir. Scott'ın ekibi kar körlüğünden korunmak için füme camlı gözlükler takıyordu.

Yerlilerin bilgisi
Amundsen, Kuzey Kutbu seferinde İnuitlerden öğrendiklerini Güney Kutbu seferinde uyguladı. Ekibi kat kat giyiniyor ve kurt derisi kürkler kullanıyordu.

Rüzgâra dayanıklı giysiler
Hem Scott'ın hem de Amundsen'in ekipleri Burberry tarafından üretilen, gabardin denilen nefes alabilir ve su geçirmez kumaştan yapılma mont ve çadırlar kullanıyordu.

Bilimsel ekipman
Fotoğraf makineleri ve navigasyon ekipmanları hantal olmalarına rağmen gidişatı izlemek ve yolculuğu belgelemek için şarttı.

Eldivenler
Kâşifleri aşırı soğuktan koruyan eldivenler o kadar kalındı ki hareketi kısıtlıyorlardı. Kâşifler bazen ince işlerle uğraşırken eldivenlerini çıkararak risk almak zorunda kalıyordu.

Kürkler
Scott'ın ekibi Amundsen'den daha az kürk giyiyordu. Eşyaların bir kısmını kendileri taşıdıkları için kalın kürkler giyseler sıcaktan pişerlerdi.

Çizmeler
Scott'ın ekibi, havayı hapsederek ekstra yalıtım sağlaması için samanla doldurulmuş, ren geyiği kürkünden yapılma keçe astarlı çizmeler giyiyordu.

Amundsen'in ekibi (üstte) Scott'ın ekibinden (altta) 34 gün önce Güney Kutbu'na ulaştı.

Scott, Ekim 1911'de Evans Burnu'ndaki kulübesinde bir şeyler yazıyor. Kulübe günümüzde hâlâ ayakta ve içindeki eşyalarla birlikte korunuyor.

kayakçılar ve uzman köpek eğiticileri vardı. Modifiye edilmiş kayaklar, kurt derisinden kürkler, rüzgâr geçirmez kıyafetler kullanıyorlardı. Aşırı terlemeden kaçınmak için kat kat giyinmeleri gerektiğini de biliyorlardı. Amundsen bu püf noktasını önceki Kuzey Kutbu seferlerinden birinde İnuitlerden öğrenmişti. 14 Aralık'ta Güney Kutbu'na ulaştılar ve 25 Ocak 1912'de sağ salim kampa döndüler.

Scott'ın ekibi hem soğuk havayla başa çıkmada hem de kayakta daha deneyimsizdi. Yanlarında midilliler ve motorlu kızaklar getirmişlerdi ama büyük bir hata yaptıkları kısa sürede anlaşıldı. Bunlar Antarktika'nın zorlu koşullarına uygun değildi. Bozulan kızakları terk ettiler. Zayıf düşen midillileri vurup etlerini yemek zorunda kaldılar. 17 Ocak 1912'de kutba ulaştıklarında çoktan dikilmiş Norveç bayrağını görünce kahroldular.

Scott'ın ekibinde yetersiz beslenme ve açlık baş göstermiş, sıcaklık -30 ila -40 dereceye kadar düşünce donma ve hipotermi de başlamıştı. Hiçbiri üsse canlı dönmeyi başaramadı. Scott, erzakı ve yakıtı tükenmiş bir halde çadırında mahsur kalmıştı. Kar fırtınası yüzünden sadece birkaç kilometre uzaktaki ikmal sandığına ulaşamıyordu. 19 Mart'ta seyir defterine son kaydını düştü: "Sonuna kadar dayanacağız ama elbette zayıflıyoruz. Yolun sonu fazla uzakta olmamalı. Yazık oldu ama galiba daha fazla yazamayacağım." Amundsen tarihi başarısını 7 Mart 1912'de duyurdu. O artık bir kahramandı. Ama dünya Scott ve ekibinin makûs talihini öğrenince Amundsen'in zaferine de gölge düşmüş oldu. Tıpkı Peary ve Cook'ta olduğu gibi Amundsen ve Scott'ın yolculukları da yıllar içinde yeniden incelendi; ama Güney Kutbu'na ulaşıp ulaşmadıklarını anlamak için değil, Scott'ın başarısızlığına yol açan etkenleri belirlemek için.

BİR DÖNEMİN SONU

20. yüzyılın başlarında gerçekleşen bu öncü keşif seferleri, kutupları keşfetme yarışının da hemen hemen sonu oldu. Kısıtlı kaynaklarla zorlu koşullara göğüs geren, adlarını tarihe yazdırma güdüsüyle fiziksel ve zihinsel güçlerinin sınırlarını zorlayan bu kararlı insanlar büyük takdir topladılar.

Birinci Dünya Savaşı'nın ardından mühendislik ve teknolojideki gelişmeler bu tür yolculukları nispeten kolaylaştırdı. Böylece cesur kâşiflerin yarışlarına sahne olan bir dönem de sona erdi.

Scott'ın bilimsel mirası

Scott'ın Terra Nova seferi her yönüyle felaket değildi. Scott ve ekibi geri dönememiş olsa da üste kalan 12 bilim insanı çevreyi araştırmakla görevlendirilmişti. 401'i yeni türler olmak üzere 2.100'den fazla hayvan örneği topladılar. Ayrıca jeolojik örnekler, bitki fosilleri ve penguen yumurtaları da topladılar.

Keşfettikleri fosilleşmiş eğreltiotuna benzeyen bitki sayesinde Antarktika'nın bir zamanlar çok daha büyük bir kıtanın parçası olduğu kuramı destek kazandı. (Artık o kıtaya Gondvana diyoruz.) Penguen yumurtalarını, kuşlarla dinozorlar arasındaki olası bağlantıyı araştırmak için toplamışlardı. Bu fikir o zamanlar nispeten yeniydi.

Öncü kâşiflerden sonra hem Kuzey Kutbu'na hem de Antarktika'ya bilimsel amaçlı seferler devam etti. Bugün kutup bölgelerinde bize gezegenimiz hakkında daha fazla şey öğreten birçok araştırma istasyonu var. Antarktika'nın ücra bir noktasındaki Concordia Araştırma İstasyonu astronotları eğitmek için bile kullanılıyor. Dünya'nın ötesini keşfedecek yeni nesil kâşifler buradan çıkabilir.

Scott'ın ekibi Antarktika'ya dair zoolojik, meteorolojik ve jeolojik veriler topladı.

© Getty; Wiki; Illustration by The Art Agency/Jean-Michel

Robert Falcon Scott, 1868–1912

TRAJEDİ VE ZAFER

Amundsen ve Scott'ın seferlerinde neler doğru, neler yanlıştı?

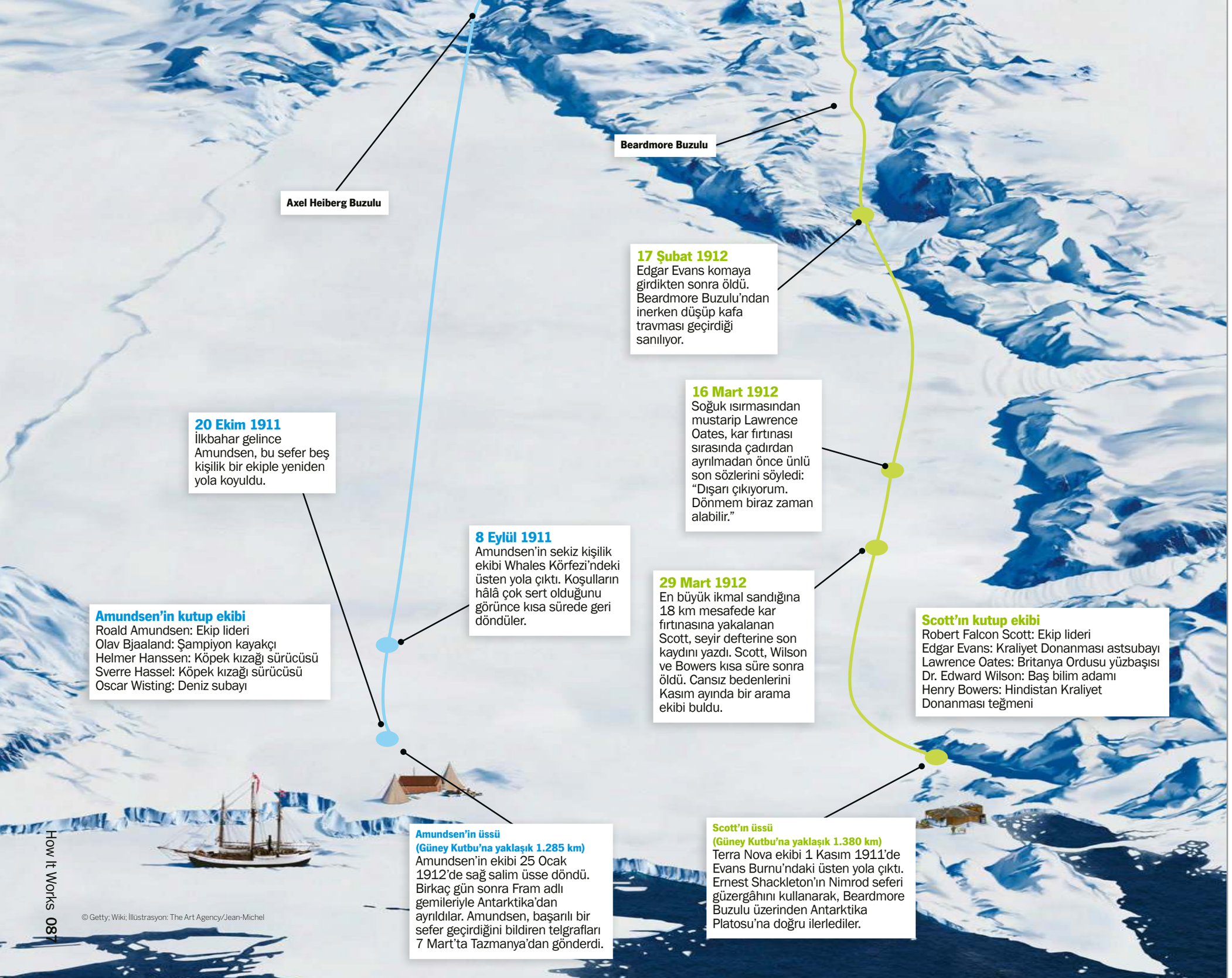
Roald Amundsen, 1872–1928 (kaybolduğu yıl)

14 Aralık 1911
Amundsen Güney Kutbu'na vardı. Ekip, sekstant ölçümleriyle tam konumlarını belirlemek için birkaç gün harcadı.

17 Ocak 1912
Scott ve ekibi Güney Kutbu'na ulaştı ama Amundsen'in oraya daha önce vardığını gördüler.

21 Kasım 1911
Amundsen, yeni keşfettikleri bu buzula seferin sponsorlarından birinin adını verdi: Axel Heiberg Buzulu. Buzula tırmanan ekip Antarktika Platosu'na ulaştı.

Peary (üstte) ve Cook'un (altta) keşif seferlerinden, Kuzey Kutbu'na ulaştıkları ana ait fotoğraflar



Axel Heiberg Buzulu

Beardmore Buzulu

17 Şubat 1912
Edgar Evans komaya girdikten sonra öldü. Beardmore Buzulu'ndan inerken düşüp kafa travması geçirdiği sanılıyor.

16 Mart 1912
Soğuk ısırmasından mustarip Lawrence Oates, kar fırtınası sırasında çadırdan ayrılmadan önce ünlü son sözlerini söyledi: "Dışarı çıkıyorum. Dönmem biraz zaman alabilir."

20 Ekim 1911
İlkbahar gelince Amundsen, bu sefer beş kişilik bir ekiple yeniden yola koyuldu.

8 Eylül 1911
Amundsen'in sekiz kişilik ekibi Whales Körfezi'ndeki üsten yola çıktı. Koşulların hâlâ çok sert olduğunu görünce kısa sürede geri döndüler.

29 Mart 1912
En büyük ikmal sandığına 18 km mesafede kar fırtınasına yakalanan Scott, seyir defterine son kaydını yazdı. Scott, Wilson ve Bowers kısa süre sonra öldü. Cansız bedenlerini Kasım ayında bir arama ekibi buldu.

Amundsen'in kutup ekibi
Roald Amundsen: Ekip lideri
Olav Bjaaland: Şampiyon kayakçı
Helmer Hanssen: Köpek kızağı sürücüsü
Sverre Hassel: Köpek kızağı sürücüsü
Oscar Wisting: Deniz subayı

Scott'ın kutup ekibi
Robert Falcon Scott: Ekip lideri
Edgar Evans: Kraliyet Donanması astsubayı
Lawrence Oates: Britanya Ordusu yüzbaşısı
Dr. Edward Wilson: Baş bilim adamı
Henry Bowers: Hindistan Kraliyet Donanması teğmeni

Amundsen'in üssü
(Güney Kutbu'na yaklaşık 1.285 km)
Amundsen'in ekibi 25 Ocak 1912'de sağ salim üsse döndü. Birkaç gün sonra Fram adlı gemileriyle Antarktika'dan ayrıldılar. Amundsen, başarılı bir sefer geçirdiğini bildiren telgrafları 7 Mart'ta Tazmanya'dan gönderdi.

Scott'ın üssü
(Güney Kutbu'na yaklaşık 1.380 km)
Terra Nova ekibi 1 Kasım 1911'de Evans Burnu'ndaki üsten yola çıktı. Ernest Shackleton'ın Nimrod seferi güzergâhını kullanarak, Beardmore Buzulu üzerinden Antarktika Platosu'na doğru ilerlediler.

© Getty; Wiki; İllüstrasyon: The Art Agency/Jean-Michel

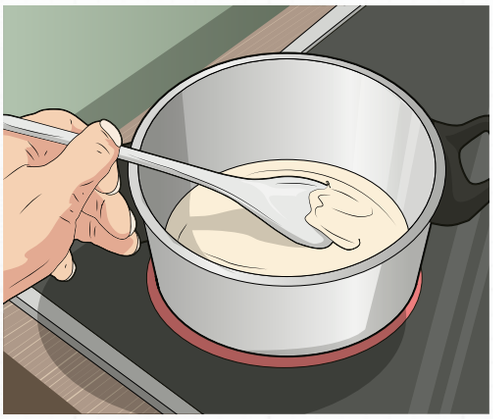
KENDİN YAP!

Evde yapabileceğiniz harika projeler

Sütten yapıştırıcı yapın

Basit bir kimyasal tepkime ve akıllıca bir karışımla normal sütü doğal tutkala dönüştürebilirsiniz.

KENDİ BAŞINA YAPMA! YAŞIN 18'DEN KÜÇÜKSE, SANA BİR YETİŞKİN EŞLİK ETSİN.



1 Sütü ısıtın

Öncelikle 250 ml civarında sütü bir tencereye döküp ısıtmaya başlayın. Yaşınız küçükse bir yetişkinden yardım isteyin. Süt ılık hale gelince tencereye üç çay kaşığı beyaz sirke ekleyin.

2 Topakları ayırın

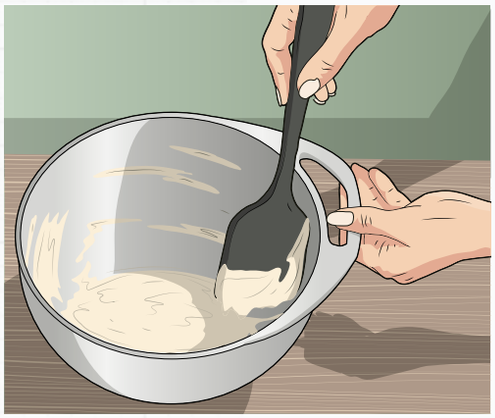
Karışımı ısıtmaya devam edin. Sıvıdan ayrılan katı topakları görene kadar sürekli olarak karıştırmaya devam edin. Bunlar, sütteki peynir altı suyundan ayrılan katı peynir parçacıkları.

3 Karışımı süzün

Sirke, sütte bir kimyasal tepkimeye yol açarak iki maddeyi asitte ayrılmaya zorluyor. Elek kullanarak karışımı süzün. Ardından parçacıkları toplayıp birleştirerek top haline getirin.

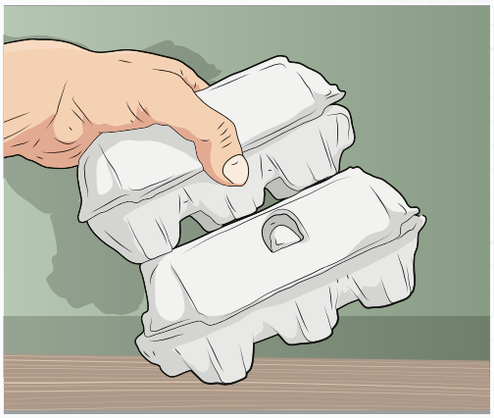
4 Su ekleyin

Topu tekrar tencereye koyup biraz su ve bir çorba kaşığı kabartma tozu ekleyin. Köpük çıkarmaya başlayana kadar karışımı tekrar ısıtın. Bu köpükler tepkimede açığa çıkan karbondioksitten oluşuyor.



5 Kıvamı ayarlayın

Köpükler, alkali kabartma tozunun asidik sirkeyi nötrleştirdiği tepkime nedeniyle oluşuyor. Yapıştırıcınızın kıvamının koyu, macun gibi olması için biraz daha su veya kabartma tozu eklemeniz gerekebilir.



6 Yapıştırmaya başlayın

Karışımı soğumaya bırakın. Asit artık nötralize olduğu için katı parçacıklar tekrar sıvı haline gelecek. Bu parçacıklar süt proteininden (kazein) meydana geliyor. Yaptığınız doğal yapıştırıcıyı eşyalar üzerinde deneyebilirsiniz.

ÖZET...

Süt, yağ ve proteinler (kazein dahil) içeren kompleks bir bileşiktir. Süte eklediğiniz sirke sütün pH'ının düşmesine neden olur ve negatif yüklü kazein diğer molekülleri çekerek topaklar oluşturmaya başlar. Buna topaklanma denir. Alkali kabartma tozu eklendiğinde asidi nötrleştirerek moleküllerin tekrar ayrılmasını sağlar.

DİKKAT: Future Publishing, Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş. ve çalışanları, bu projeleri gerçekleştirirken ve gerçekleştirdikten sonra yaşanabilecek problemlerle ilgili sorumluluk kabul etmez. Potansiyel olarak zarar verebilecek malzemelerle çalışırken her zaman dikkatli olun, elektronik cihazları kullanmadan önce mutlaka kullanım kılavuzunu okuyun.

© İllüstrasyon: Ed Crooks

HOW IT WORKS

11 SAYI FİYATINA 12 SAYI ABONELİK

152,90 TL

Kredi kartına 3 taksit imkanı*

Adresinize ücretsiz teslim

***TAKSİT YAPILAN KREDİ KARTLARI**
BONUS, MAKSİMUM, WORLD, AXESS

ÇAĞRI MERKEZİ
0 (212) 478 0300

E-POSTA
abone@doganburda.com

İNTERNET
www.dbabone.com

DB DOĞAN BURDA DERGİ

SORU CEVAP

Çünkü sorgulayan zihinler bilmek ister!

© Getty

Mutlu olmak ömrü uzatır mı?

■ Uzmanlar hâlâ bu konuda uzlaşamıyor ama University College London'da 2014 yılında yapılan bir araştırmada, yaşlı bireylerde memnuniyet hissi arttıkça yaşam süresinin arttığı görüldü. Siz en iyisi gülümsemeye devam edin!

Normandiya çıkarmasına neden "D-Day" deniyor?

■ 6 Haziran 1944'te başlayan Normandiya çıkarmasının ilk gününe "D-Day" dendiğini duymuşsunuzdur. D-Day, askeri planlamalarda bir operasyonun başlangıç gününe verilen ad. Normandiya çıkarması en ünlü D-Day olmasına rağmen D-Day, bu çıkarmaya verilen özel bir ad değil. D-Day'den sonraki günlere D+1, D+2 vb. deniyor. Ayrıca operasyonun başlangıç saatini ifade etmek için H-Hour, örneğin başlangıçtan üç saat öncesini ifade etmek içinse H-3 terimi kullanıyor.

Çıkarma sırasında Fransa'nın Normandiya şehrindeki Juno sahiline inen Britanya Kraliyet Deniz Piyadeleri

© Getty

Falcon Heavy roketi, SpaceX'in Mars'a insan gönderme planının önemli bir parçası.

© Getty

Bir sonraki insanlı Ay veya Mars görevi ne zaman olacak?

■ NASA, 2024 gibi yakın bir tarihte Ay'a yeniden insan göndermeyi umuyor ama Mars'a ilk insanları göndermek çok daha zor. NASA 2030'lu yıllarda insanlı bir Mars görevi gerçekleştirebileceğini düşünüyor. SpaceX ise 2024 yılında Mars'a insan gönderebileceği iddiasını sürdürüyor. Ancak finansal ve teknik zorluklar o kadar büyük ki bu konuda hâlâ çok fazla belirsizlik var.

© iStock

Trenler neden yollarda değil de raylarda gidiyor?

■ Çelik tekerlekle çelik ray arasındaki sürtünme, kauçuk lastikle asfalt yol arasındaki sürtünmeden daha az. Bu sayede trenler arabalardan çok daha hızlı gidebiliyor.

© Getty

Denizlerde ne kadar plastik var?

■ Plastik kirliliğinin ne kadar geniş boyutlara ulaştığını yeni anlamaya başladık. Uzmanlar, denizlerde ne kadar plastik bulunduğuna dair fikir birliğine varmış değil ama okyanuslara her yıl 8 milyon ton plastik döküldüğü tahmin ediliyor. Bu atıklar deniz yaşamı için birçok sorun yaratıyor.

© Getty

Hayvanların yirmi yaş dişleri var mı?

■ Dişli memelilerin hepsi "üçüncü azı dişi" de denilen bu dişlere sahip ama biz insanlar, daha yumuşak ve pişmiş yiyeceklerle beslenmeye başladığımız için bu dişlere ihtiyaç duymayacak şekilde evrim geçirdik. Yirmi yaş dişleri ağzınızın arkasına doğru büyüyor, bitkiler ve çiğ et gibi çok sert yiyecekleri öğütmek için kullanılıyor.

Britanya ne zaman Avrupa ile birleşikti?

■ 8.000 yıl kadar önce Britanya, Doggerland denilen bir kara parçasıyla Avrupa kıtasına bağlanan bir yarımadaydı. Bir tsunaminin ardından bölge sular altında kaldı ve Britanya adaya dönüştü.

© Wiki

SORU CEVAP

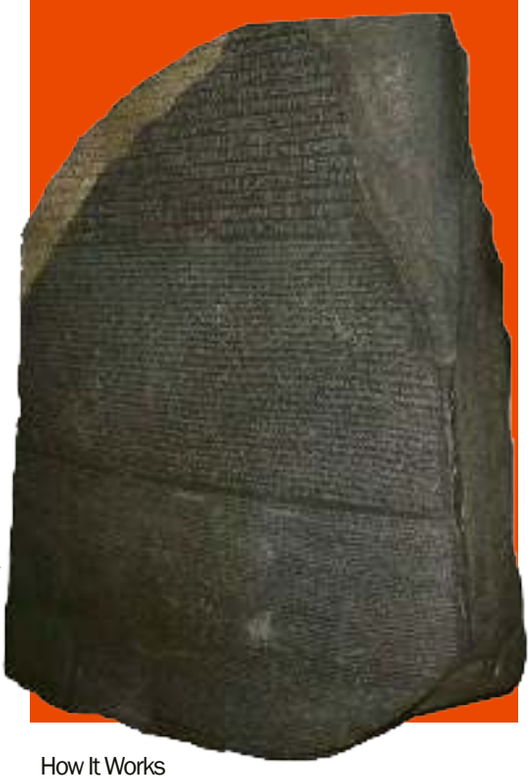
© Getty

Bilgisayarı kapatmadan önce USB sürücüleri "çıkarmak" gerekir mi?

Dosyalar kopyalanırken işlemin yarıda kesilip dosyaların bozulmaması için USB sürücüleri sökmeden önce Windows görev çubuğundan "çıkar" komutunu vermeniz önerilir. Ama bilgisayarınız kapanınca dosya aktarımları zaten durur, yani öncesinde "çıkar" komutunu vermenize gerek yok.

Rosetta Taşı nedir?

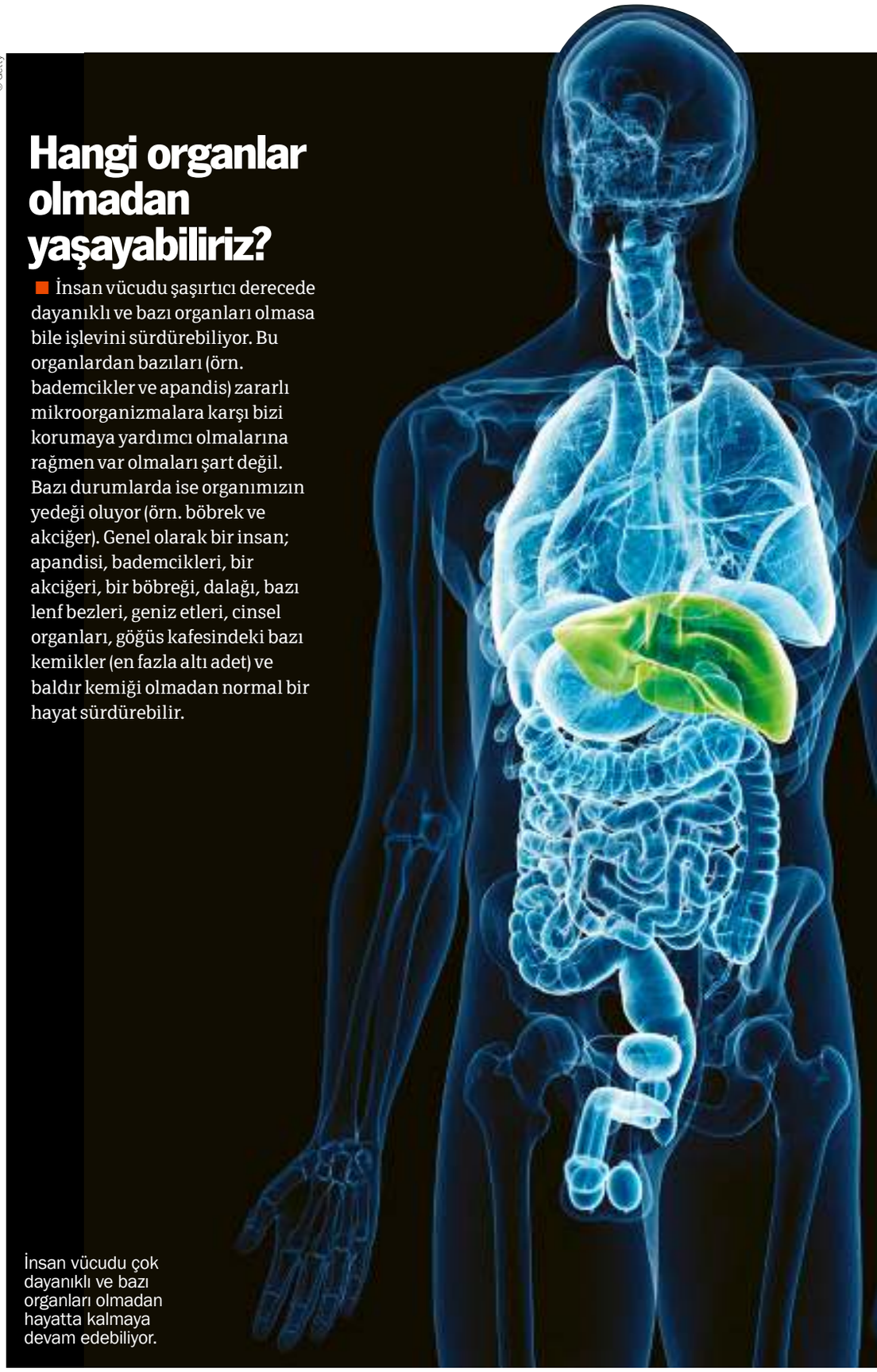
1799'da Mısır'da keşfedilen bu kırık taş levha, MÖ 196 yılında taç giyme töreninin ilk yıldönümünde V. Ptolemaios hakkında yazılmış bir yazıdan oluşuyor. Aynı mesaj üç farklı dilde yazılmış: Eski Yunanca, hiyeroglif ve Demotik. Taşın önemi, araştırmacıların ilk kez hiyeroglifleri deşifre etmelerini sağlamasından kaynaklanıyor.



© Hans Hillewaert

Hangi organlar olmadan yaşayabiliriz?

İnsan vücudu şaşırtıcı derecede dayanıklı ve bazı organları olmasa bile işlevini sürdürebiliyor. Bu organlardan bazıları (örn. bademcikler ve apandis) zararlı mikroorganizmalara karşı bizi korumaya yardımcı olmalarına rağmen var olmaları şart değil. Bazı durumlarda ise organımızın yedeği oluyor (örn. böbrek ve akciğer). Genel olarak bir insan; apandisi, bademcikleri, bir akciğeri, bir böbreği, dalağı, bazı lenf bezleri, geniz etleri, cinsel organları, göğüs kafesindeki bazı kemikler (en fazla altı adet) ve baldır kemiği olmadan normal bir hayat sürdürebilir.



© Getty

İnsan vücudu çok dayanıklı ve bazı organları olmadan hayatta kalmaya devam edebiliyor.

Dünyanın en büyük tableti hangisi?

1 Nisan şakalarını sayarsak rekor, Ocado'nun 42 inçlik sLablet'ine ait. Gerçekten piyasada bulunabilen en büyük tabletlerse 27 inçlik Lenovo Yoga Home 900 ve 18,4 inçlik Samsung Galaxy View.

© iStock

İngiltere'de neden bu kadar çok kale var?

Orta Çağ'ın büyük kısmında İngiltere iç savaş halindeydi. Soylular hem birbirleriyle savaşıyor hem de krala başkaldırıyorlardı. Lordlar ve krallar kendilerini korumak ve topraklarını kontrol altında tutmak için kale inşa ediyordu. Bazı kaleleri ise otoritelerini sağlamlaştırmak isteyen işgalciler (örn. İngiltere'yi fetheden Normanlar) yaptı. İşgalcilerden korunmak için (örn. VIII. Henry'nin sahil kaleleri) ve ilerleyen dönemde ev olarak kullanılmak üzere inşa edilen kaleler de var. Ayrıca İngiltere, İskoçya ve Galler birbirleriyle savaşırken de kaleler inşa edildi. Bu uzun ve savaşlarla dolu tarih boyunca İngiltere'de 1500'den fazla kale inşa edildi.

Bodiam Kalesi, 14. yüzyılda soylu bir aile için inşa edilmiş birçok kaleden birisi.

© Getty

Ekolokasyon nedir ve hangi hayvanlarda var?

Havada, yer altında ve su altında yaşayan hayvanlar etraflarındaki dünyayı algılamak için yalnızca görme duyularına güvenemezler. Bunun yerine, ekolokasyon denilen bir teknik kullanırlar: Ağızdan veya burundan ultra yüksek frekanslı sesler yayarlar ve yakındaki nesnelere çarpıp geri dönen ses dalgalarının yankılarını dinlerler. Hayvan; yankının kendisine ulaşma süresinden ve yönünden etrafındaki şeylerin boyutlarını, şekillerini ve yerlerini anlayabilir. Örneğin yarasalar karanlıkta insan saçı kadar ince nesneleri algılayabilir. Ekolokasyonu kullanan diğer hayvanlar arasında yunuslar, balinalar, bazı kuşlar ve fareler var.

Ekolokasyon sayesinde yarasalar beş metre uzaktaki bir böceği hissedebilir.

© Getty

Yük çeken atlara neden at gözlüğü takılır?

At gözlüğü atın çevresini görme kabiliyetini azaltarak önündeki yola odaklanmasını sağlar. Bu sayede atın korkmasına veya dikkatinin dağılmasına neden olacak şeyleri görme ihtimali azalır. Aksi halde at, istem dışı hızlanıp kaçmaya başlayabilir. At arabaları genellikle kalabalık yerlerden geçtiği için at gözlükleri, böyle ortamlarda atın çevreye ve kendisine zarar vermesini önler.

© Thinkstock

SORU CEVAP

Parazitler parazit kapabilir mi?

■ Başka parazitleri istila eden parazitlere "hiperparazit" deniyor. Örneğin mahzen bekçisi eşekarıları (Euderus set) mazı arılarında parazitleniyor, mazı arıları da bitkilerde parazitleniyor. Mazı arıları, bitkileri kandırarak gomalak denilen tuhaf tabakalar oluşturmalarını sağlıyor ve larvalarını oraya bırakıyor. Larvalar olgunlaşınca genellikle dışarı çıkarlar ama mahzen bekçisi eşekarıları bu sürece müdahale ediyor. Yumurtalarını gomalakların içine, mazı arısı larvalarının yanına bırakıyorlar. Mahzen bekçisi eşekarısı larvalarının manipüle ettiği mazı arısı larvaları gomalakta küçük bir delik açtıktan sonra sıkışıp kalıyor ve mahzen bekçisi eşekarıları da sıkışan larvayı çiğneyerek yiyor.

© iStock

Neden ayak parmaklarımıza dokunamıyoruz?

■ Parmak uçlarınıza dokunabilmenin ana faktörleri hamstring kaslarınızın (kalçaların arkası) esnekliği, kalçalarınızın hareket açıklığı ve bacaklarınıza kıyasla kollarınızın ve gövdenizin uzunluğu. Düzenli esneme hareketleri ayak parmaklarınıza dokunmanıza yardımcı olabilir.

© Getty

Tahtakurusu nasıl bulaşır?

■ Tahtakuruları, kanepe ve yatak gibi mobilyaların içinde yaşamayı seven küçük böceklerdir. İnsanları ısırarak deride kaşıntılı izler bırakabilirler. Tahtakurusu bulunan bir yerle (örn. sinema koltuğu veya otel yatağı) temas ettiğinizde tahtakuruları giysilerinize veya eşyalarınıza tutunup sizinle evinize kadar gelebilir. Ayrıca evinize giren mobilyaların ve döşek gibi eşyaların içinde de saklanabilirler.

© iStock

Dünyanın en hızlı bilgisayarı ne kadar hızlı?

■ ABD'nin Tennessee eyaletindeki Oak Ridge Ulusal Laboratuarı'nda bulunan Summit adlı süper bilgisayar, saniyede 200.000 trilyon hesaplama yapabiliyor. 4.608 sunucuya sahip ve iki tenis kortu büyüklüğünde.

© WIKI

YENİ

All About Space

TÜRKİYE'DE

UZAY BİLİMLERİ VE ASTRONOMİ DERGİSİ

POPULAR SCIENCE EKİBİNDEN YENİ BİR DERGİ

ARALIK SAYISI BAYİLERDE KAÇIRMAYIN!

Hediye TAKVİM & POSTER
MARS GÖREVLERİ POSTERİ

DB DOĞAN BURDA DERGİ

SİZDEN

© Getty

Raporlara göre her yıl ortalama beş milyon Amerikalı yirmi yaş dişlerini çektiriyor.

Ayın mektubu

Yirmi yaş dişleri

■ Yirmi yaş dişleri ne işe yarıyor ve neden bu kadar geç çıkıyorlar?
Samet Kaftanlı

BİZE YAZIN
okur@howitworks.com.tr
howitworksturkiye
@howitworksturkiye
howitworks.com.tr

İnsanlar erişkinliğe ulaştıktan sonra ağızlarının arka tarafında dört yeni dış çıkması oldukça tuhaf görünüyor. Üstelik onlar olmadan da mükemmel bir şekilde yemek yiyebiliyoruz. Ama çok eskiden yaşamış insansı atalarımız hayatta kalmak için sonradan çıkan bu dişlere ihtiyaç duyuyordu. Yaklaşık 100 milyon yıl önce erken insanlar yiyecekleri sadece çıplak ellerini ve dişlerini kullanarak yiyordu. Yaklaşık 2,6 milyon yıl önce yiyecekleri aletlerle kesmeye başladılar. Yirmili yaşlarda ortaya çıktıkları için "yirmi yaş dişi" veya "yirmilik diş" dediğimiz dişlerin teknik adı üçüncü azı dişi. Düz ve geniş yapılı bu dişler yiyecekleri öğütmekle görevli. Yiyecekleri kesmek ön dişlerimizin işi. Bu azı dişlerinin geç çıkmasının nedeniyse çenelerimizin boyutu. Genellikle 17-25 yaşları arasında çıkan ve çoğu zaman ağrıya yol açan bu dişler, ancak çenelerimiz yeterli büyüklüğe ulaştığı zaman diş etlerimizi delebiliyor.

Kalıcı dişlerimiz genellikle altı yaş civarında ortaya çıkıyor ama o yaşta çenelerimiz fazladan dört azı dişini destekleyecek kadar büyük olmuyor. Çenelerimiz onları destekleyecek kadar büyüdüğünde yirmili yaşlara gelmiş oluyoruz. Ancak çeneleri 32 kalıcı dişin hepsini barındıracak kadar büyük olan atalarımızın aksine, evrim bizim çenelerimizi kısaltmış. İşte bu yüzden çoğu modern insanda "gömülü diş" sorunu ortaya çıkıyor: Büyüyen yirmilik dişler komşu dişlere zarar veriyor. Yirmilik dişlerin diğer dişlere zarar vermemesi için çoğu zaman çekilmeleri gerekiyor.

Yapay Zeka

■ Turing testini geçebilen yapay zekâ robotları, gelecekte yapacakları şeyler bakımından daha fazla ne kadar ileriye gidebilir?
Oğulcan Yazıcı

Turing testi geride kalalı gerçekten de epey zaman oldu. Yapay zekâ kullanan sohbet robotları hizmet sektöründe çoktan yer almaya başladı ve bilmeyen birini karşılarında insan olduğuna inandırabiliyorlar. Yapay zekâ bizim yerimize bizmişçesine karar verilmesini istediğimiz teknik destekten savaş teknolojilerine kadar oldukça geniş bir alanda gittikçe daha fazla yer alacak. Örneğin sağlık da bu alanlardan biri. Fakat sizi ameliyat edecek robotu bu konuda yetkin bir doktorun kullanmasını istersiniz. Diğer bir deyişle, hele ki insan hayatının söz konusu olduğu durumlarda ipleri tamamen yapay zekânın eline bırakmak için en az 10 yıl olduğunu söyleyebiliriz. Bunun sebebiyse sürücüsüz otomobiller örneğinde olduğu gibi teknik yetersizlik değil, yasal belirsizlikler olacak. Tüm bunları bir yana bırakırsak dünyayı ele geçirecek bir yapay zekâ ufukta bile görünmüyor. Zira insana ait olan "bilinç" kavramının sırrını çözme konusunda bir arpa boyu bile yol alınamadı. Fakat çeşitli implantlar yardımıyla insan beyninin kapasitesini artırma konusunda önümüzdeki yıllarda önemli adımlar atılacak. Elon Musk'ın kurduğu Neuralink adlı şirket tam olarak bunun için çalışıyor.

Kara ve deniz

■ Dünya'daki okyanuslar nasıl oluştu? Önce kara mı oluştu yoksa okyanuslar mı?
Eliz ve Ediz Basamak

Bilim insanları gezegenimizdeki okyanusların nasıl oluştuğunu tam olarak bilmiyor ama bazıları büyük miktarda buz içeren devasa asteroitlerin Dünya'ya çarptığını, bu buzun eriyerek okyanusları oluşturduğunu düşünüyor. İlk önce hangisinin oluştuğuna gelince, Dünya yaklaşık 4,54 milyar yıl önce toz ve uzay enkazının bir araya gelmesiyle doğdu. Bu süreç, sonunda gezegenimizi oluşturdu ama genç Dünya, yüzeyinde sıvı halde su bulunamayacak kadar sıcaktı. Dünya soğuduktan ve yeterli su biriktikten sonra denizler oluşmaya başladı.

HOW IT WORKS

DB DOĞAN BURDA DERGİ

YAYINCI
Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş.

İcra Kurulu Başkanı
Cem M. Başar

Yayın Direktörü (Sorumlu)
Gökhun Sungurtekin

Yayın Yönetmeni
Şahin Ekşioğlu

Grafik Tasarım
Ebru Tiryaki

Katkıda Bulunanlar
Selim Şumlu, Umut Yıldız

Etkinlik ve Proje Direktörü
Ali Erman İleri

YÖNETİM
Satış ve Dağıtım Direktörü **Egemen Erkorol**
Tüzel Kişi Temsilcisi **M. Rauf Ateş**
Finans Direktörü **Didem Kurucu**
Üretim Planlama Direktörü **Yakup Kurtulmuş**

REKLAM
Grup Başkanı **Nisa Aslı Erten Çokça**
Grup Başkan Yardımcısı **Seda Erdoğan Dal**
serdogan@doganburda.com
Reklam Satış Müdürü **Hatice Tarhan**
htarhan@doganburda.com ☎ 0 212 336 53 37
Reklam Teknik Müdürü **Ayfer Kaygun Buka**
☎ 0 212 336 53 61-62

REZERVASYON
Rezervasyon ☎ 0 212 336 53 00 - 57 - 59
Rezervasyon Faks 0 212 336 53 92 - 93
Ankara Reklam Satış Koordinatörü
Sezinur Balıkçıoğlu
Ankara Reklam Satış Müdürü
Beliz Balıbey ☎ 0 312 207 00 72-73
Reklam Bölgeler Satış Müdürü
Dilek Ünlü ☎ 0 212 336 53 72 **Faks** 0 212 336 53 91

ANKARA TEMSİLCİSİ
Erdal İpekeşen ☎ 0 312 207 00 71

ULUSLARASI REKLAM SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ
Burda Uluslararası
Italya: **Mariolina Siclari**
☎ +39 02 91 32 34 66, mariolina.siclari@burda.com
Burda Community Network
Almanya/Merkez: **Vanessa Noetzel**
☎ +49 89 9250 3532, vanessa.noetzel@burda.com
Michael Neuwirth
☎ +49 89 9250 3629, michael.neuwirth@burda.com
Avusturya/İsviçre: **Goran Vukota**
☎ +41 44 81 02 146, goran.vukota@burda.com
Fransa/Luksemburg: **Marion Badolle-Feick**
☎ +33 1 72 71 25 24, marion.badolle-feick@burda.com
İngiltere/İrlanda: **Jeannine Soeldner**
☎ +44 20 3440 5832, jeannine.soeldner@burda.com
ABD+Kanada+Meksika: **Salvatore Zammuto**
☎ +1 212 884 48 24, salvatore.zammuto@burda.com

YÖNETİM YERİ
Kuştepe Mah. Mecidiyeköy Yolu Cad. No: 12
Trump Towers Kule 2 Kat: 21-22-23 34387 Şişli - İstanbul
☎ 0 212 410 32 00 **Faks** 0 212 410 35 81
Baskı: Bilnet Matbaacılık ve Yayıncılık A.Ş.
Dudullu Org. San. Bölgesi 1. Cad. No: 16 Ümraniye - İstanbul
☎ 444 44 03 **Faks** 0 216 365 99 07-08
www.bilnet.net.tr
Dağıtım: Turkuvaz Dağıtım Pazarlama A.Ş.
DB Okur Hizmetleri Hattı
☎ 0 212 478 0 300 okurhizmetleri@doganburda.com
DB Abone Hizmetleri Hattı
☎ 0 212 478 0 300 **Faks** 0 212 410 35 - 12 - 13
E-posta abone@doganburda.com **Web** www.doganburda.com
Çalışma saatleri
Her gün saat 9.00-22.00 arasında hizmet verilmektedir.
Yayın türü: Yerel, süreli, aylık
ÜİBB üyesidir.

© How It Works Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş. tarafından T.C. yasalarına uygun olarak yayımlanmaktadır. Dergide yayımlanan yazı, fotoğraf, harita, illüstrasyon ve konuların her hakkı saklıdır. İzinsiz, kaynak gösterilerek dahi alıntı yapılamaz.

Bu dergideki makaleler How It Works adlı dergiden Türkçeye çevrilmiştir. Bu yayının telif hakkı ve lisansı, Birleşik Krallık merkezli Future plc grup şirketi Future Publishing Limited'a aittir. Tüm hakları saklıdır. Future plc grubu tarafından yayımlanan dergiler hakkında bilgi almak için www.futureplc.com adresini ziyaret edebilirsiniz.

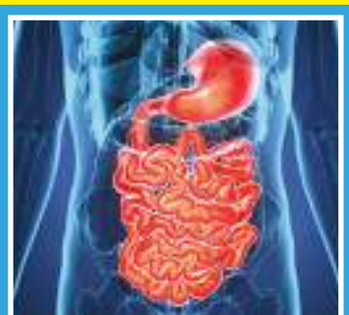
GELECEK SAYI

1 Ocak 2020'de bayilerde!

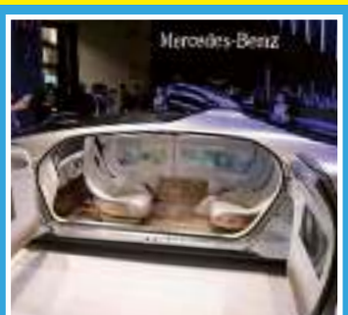
SÜPER MATERYALLER

DOĞANIN KANUNLARINA MEYDAN OKUYAN, ŞAŞIRTICI MATERYALLER KARŞINIZDA.

Yeni başlayanlar için zaman yolculuğu



Sindirim sistemimiz hakkında her şey



Geleceğin sürücüsüz otomobilleri nasıl olacak?

+AYRICA

■ GEZEGENLER NASIL OLUŞUYOR? ■ KAMUFLAJ TEKNOLOJİLERİ ■ BERLİN DUVARI'NIN HİKÂYESİ ■ GELECEĞİN ROBOT SAVAŞLARI ■ ELEKTRİKLİ OTOBÜSLER ■ EN İLGİNÇ KAYA OLUŞUMLARI ■ KUŞLAR NASIL UÇAR? ■ YAPAY KALBİN YAPISI ■ 3B YAZICILAR NASIL ÇALIŞIR?

KISACA

Aklınızı başınızdan alacak şaşırtıcı gerçekler

24 MEGATON

1980'DE WASHINGTON'DA ST. HELENS DAĞI'NIN PATLAMASIYLA ORTAYA ÇIKAN TERMAL ENERJİ

610 M

BATIK TITANIC'İN PRUVASIYLA KIÇI ARASINDAKİ MESAFE

520 MİLYON YILLIK SOLUCAN FOSİLLERİ İLK SİMBİYOZ ÖRNEKLERİNDEN BİRİNİ GÖSTERİYOR

1820

FABIAN VON BELLINGSHAUSEN'IN ANTARKTİKA'YI KEŞFETTİĞİ YIL

5.472 KİLOMETRE

2015'TE SÜRÜCÜSÜZ BİR ARABA ABD'NİN BİR UCUNDAN ÖBÜR UCUNA GİTTİ

%67

DÜNYANIN EN AZ ÜÇTE İKİSİ SÜREKLİ OLARAK BULUTLARLA KAPLI

SU DEĞİRMENLERİ HİDROELEKTRİK SANTRALLERİ GİBİ ELEKTRİK ÜRETEBİLİR

LEXUS'UN GELİŞTİRDİĞİ SLIDE HOVERBOARD, MANYETİK BİR RAY ÜZERİNDE SÜPERİLETKENLER SAYESİNDE GİDİYOR VE SIVI NİTROJENLE SOĞUTULUYOR

%1

GAIA UZAY TELESKOBU SAMANYOLU'NDAKİ YILDIZLARIN BİR KISMININ HARİTASINI ÇIKARIYOR

2.000 KM/SA

F-35 YAKLAŞIK MACH 1,6 HIZINA ÇIKABİLİYOR

363.000 KM

BİR UZAY ASANSÖRÜNÜN AY'A ULAŞMASI İÇİN AŞMASI GEREKEN MİNİMUM MESAFE

DÜNYANIN İLK YAPAY ORGAN NAKLİ, HASTANIN KÖK HÜCRELERİNDEN YARATILAN BİR SOLUK BORUSUYDU

brother
at your side

Kartuş Derdine Son

Kaliteden ödün vermeden düşük maliyetli baskı.

YAZICI FOTOKOPİ TARAYICI FAKS KABLOSUZ AĞ BAĞLANTISI

MFC-T910DW

Yüksek Baskı Hızı

Yüksek baskı hızıyla, iş yerinizdeki verimliliği arttırır.

Etkin Kağıt Kullanımı

Farklı kağıt boyutları için ayarlanabilen kağıt çekmecesi ile çeşitli yazdırma işlemlerini gerçekleştirebilir, ADF ile tarama, kopyalama ve faks işlemlerini kolaylaştırır.

Verimli Kullanım

USB yuvası sayesinde PC'ye bağlanmak zorunda kalmadan yazdırabilir veya tarama yapabilirsiniz.

Bağlantı Seçenekleri

Esnek bağlantı seçenekleriyle, tüm çalışma ortamlarına uymak üzere tasarlanmıştır.

13000 sayfaya kadar
siyah baskı kapasitesi ile düşük sayfa başı maliyeti

*Yaklaşık verim Brother'ın ISO/IEC 24712 test standartlarına uygun orijinal metodu esasınca hesaplanmıştır. Yalnızca siyah mürekkep için belirtilmiştir. Renkli baskı kapasitesi 5000 sayfadır.

Japon Harikası
100 yıldan uzun bir süredir

www.brother.com.tr | /brotherturkey

GELECEĞİ KONUŞMAK İÇİN YAYINDAYIZ!

Teknolojiye, dijitalleşmeye, inovasyona ve daha fazlasına dair
son gelişmeler hakkında sesli içeriklere ulaşabileceğiniz
"Geleceği Konuşalım" podcast kanalımız yayında.

Şimdi siz de Spotify, Storytel ve Apple Podcast platformlarında bizi takip edin.

YapıKredi
Hizmette sınır yoktur.
75. YIL

YILBAŞI Alışveriş REHBERİ

295 HEDİYE ÖNERİSİ

Yılbaşı hediyeni
Hepsiburada'da bulursun
Google Play
App Store'dan
hepsiburada

AKILLI ALIŞVERİŞ ARKADAŞIN: WORLD MOBİL

World Mobil ile kampanyaları takip et,
kazandığın puanları ve indirimleri gör,
kartlarını dilediğin gibi yönet,
alışverişte sınırları kaldır!

WORLD MOBİL
YapıKredi

HEMEN İNDİR!

YapıKredi
WORLD

YENİ UMUTLAR

Milenyuma girdiğimiz gün daha dün gibi ama şimdi konfetiler 2020 için patlatılacak. Muhasebe defterimizin 'bu 20 yılda neler oldu?' başlıklı sayfasını açtık. Güzel ve üzücü tüm anlarıyla şimdi arkanıza dönüp baktığınızda 'iyi ki' dediğiniz günler yaşamışsınızdır umarız. Sağlık, para, aşk ve iş hayatınızda her şey dilediğiniz gibi olsun bu sene de. Yeni kararlar, başlangıçlar, vazgeçişler için sadece bir motivasyon olduğunu bilsek de; biz yine umutlarımızı 1 Ocak'a bağlamayı seçiyoruz. İnanıyoruz, sevdiklerimiz yanımızda olduğu sürece hayat sadece sınavlar yapacak bize ve biz atlatmayı başaracağız.

31 Aralık gecesini neden seviyoruz biliyor musunuz? Belki de aylardır konuşmadığımız arkadaşımızdan telefon geldiği, saat 00.00'yi vurduğunda en sevdiklerimizle sımsıkı sarıldığımız için... Hediye konusu ise belki de sadece bir ayrıntı; ama güzel değil mi hatırlamak ve hatırlanmak, sevinmek ve sevindirmek. O zaman mutlu olma hakkımızı kullanıyoruz ve onlar için en doğru sürprizi aramaya başlıyoruz.

Sayfaları çevirmeye başlayın şimdi. Onlarca hediye alternatifi arasından 'bu tam da onluk' dedikleriniz olacak eminiz. Olmadı mı? Kocaman bir öpücük de yeter bazen...

Sevgi, umut ve mutlulukla gelsin yeni yıl...

ÇOK MUTLU YILLAR!

HOTİÇ BOT, ₺1284

FUJIFİLM INSTAX MİNİ, ₺449

H&M SALATA SERVİS SETİ, ₺79.99

DERİMOD CLUTCH, ₺129

THE MERCHANT OF VENICE
100 ML PARFÜM, ₺1350

YAYIN DİREKTÖRÜ
Ferhan Kaya Poroy

YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ
Filiz Şeref Kulu

YAYIN YÖNETMENİ
(Sorumlu) Gözde Kaynak

GÖRSEL YÖNETMEN
Koray Gökkaya

HAZIRLAYANLAR
Gülru İncu, Simay Engür

MR.&MRS.

2020! Söylerken bile özel. Tarzınız neden genel olsun? Şıklığınızla unutulmaz geceye imzanızı atın.

MYBESTFRIENDS
₺1850

YARGICI
₺99.99

RALPH LAUREN ₺579

IPEKYOL
₺559

GAIOS
DESIGN
₺435

SARAR
₺125.99

COTTON BAR
(BOYNER)
₺24.99

W COLLECTION
CEKET: ₺1295
PANTOLON: ₺384

EMPORIO
ARMANI
₺2590

DIVARESE ₺399.50

ALTINYILDIZ CLASSICS

axess | advantage | CARDFINANS ▸ PEŞİN FİYATINA 9 TAKSİT

SADE&ELEGAN

'Işıltı ve pırıltı mümkünse dünyamda olsun; üzerimde değil' diyenler; sade üzeri elegan dokunuşlarla gecenin yıldızı olun.

ZARA ₺169.95

VAKKO ₺2395

RAISA VANESSA € 350

H&M ₺119

COS ₺590

TOM FORD ₺1330

VAKKORAMA ₺158

KİP ₺349

HOTİÇ ₺342

MUDO ₺599.99

BANANA REPUBLIC ₺429.95

ARİŞ®
Pırlanta Sanatı
1906

1.699 TL
Pırlanta Baget Kolye

Bu Yıl Ariş Pırlanta İle

Fark Yarat!

Pırlanta Baget Kolye ile
Tüm Gözler Üzerinde Olsun

arispirlanta.com

yeni ol
ESKİ KALMA

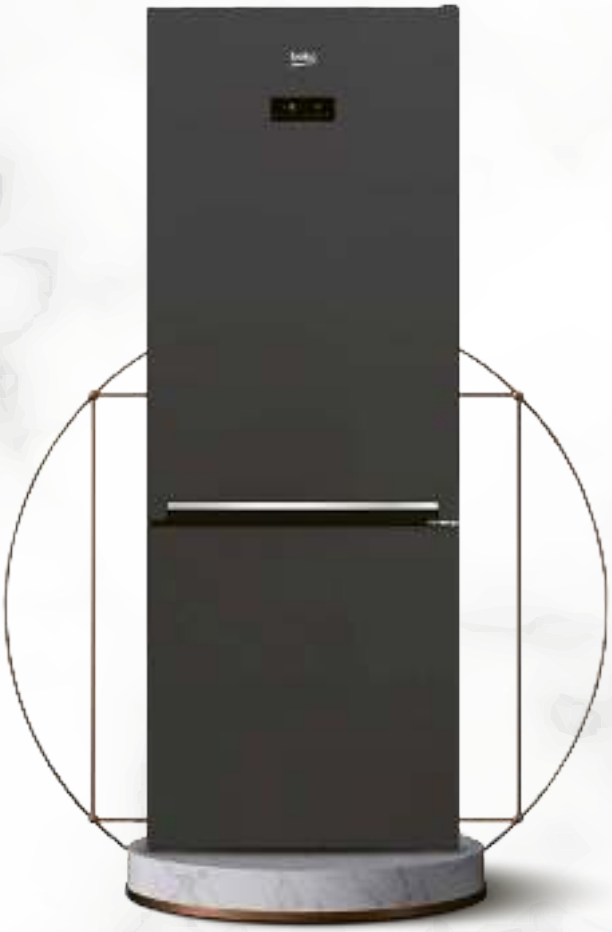
AVVA
X MURAT BOZ

SHOP ONLINE
avva
com.tr

2020'de evlere antrasit şıklığı:

Beko Antrasit Serisi

Teknolojiyi modern tasarımlarla birleştiren Beko, Antrasit Serisi ile mutfaklarınıza taze bir soluk getiriyor.



Son zamanların dikkat çeken trendleri arasında yer alan, modern dekorasyonun tamamlayıcı rengi olarak ön plana çıkan antrasit ile Beko hem zevkinize hem de hayat tarzınıza hitap ediyor.

Beko Antrasit Serisi ile mutfağınıza tazelik getirirken minimal ve cesur bir dekorasyona imza atabilirsiniz.

BEKO NEOFROST ANTRASİT BUZDOLABI

Antrasit rengi ve tasarımıyla mutfağa estetik hava katan NeoFrost buzdolabı, akıllı teknolojileriyle de beslenme alışkanlıklarına tazelik katacak.

NeoFrost soğutma sistemi sayesinde nem optimum seviyede tutularak daha uzun süre tazelik ve içerideki havanın kalitesinin maksimum seviyede olması sağlanır. Bu sayede daha az sıcaklık salınımı ile yiyecekler daha uzun süre saklanır.

Mavi ışık teknolojisi ile aydınlatılan sebze ve meyveler tıpkı tabiattaymış gibi ışık almaya devam eder. Işığın dalga boyu gıdaların doğal tazeliklerini korumalarını sağlar.

Bu bir ilandır.

BEKO ANTRASİT BULAŞIK MAKİNESİ

Rengiyle mutfağınıza katacağı estetik dokunuşla beraber, Beko antrasit bulaşık makinesi hayatınıza pratiklik katacak bir deneyim sunuyor.

Ekstra durulama fonksiyonu ile daha uzun süre durulama yaparak en yüksek temizlik seviyesine ulaşmanızı sağlıyor. 30 dakikalık mini programı ile bulaşık yıkama süresini kısaltarak size zaman yaratıyor.

Geniş iç hacmiyle kullanım kolaylığı sunan Beko antrasit bulaşık makinesi, "Bardak Koruma Sistemi" ile de hassasiyetini gösteriyor.

BEKO ANTRASİT FIRIN

8 farklı fonksiyonu ve homojen ısı dağılımını sağlayan 360 ısı teknolojisi ile onunla yemek pişirmek yeni bir deneyim.

3 farklı yemeği kokuları birbirine karışmadan pişirebilirsiniz.

İki adet yapışmaz yüzeyli tepsiye sahip Beko antrasit solo fırında, kurabiyeler tepsiden alınırken dağılmaz, üstelik tepsiyi temizlemek çok kolay.

Mutfağında fark yaratmak isteyenler için Beko fırın yenilikçi teknolojisi ve estetik tasarımı ile şıklığı ve kolaylığı bir arada sunuyor.

FABRİKA ÇANTA (ÜST) ₺447.95
ÇANTA (ORTA) ₺612.95
ÇANTA (ALT) ₺447.95

DE'LONGHI FİLTRE KAHVE MAKİNESİ ₺499.90
BAMBUM ZEBO FRENCH PRESS 350 ML
₺49.90

BEYMEN CÜZDAN ₺634.95

PIERRE CARDIN
EŞARP ₺289.95

FESTİVAL TADINDA ALIŞVERİŞ

Yılın heyecanla beklenen en özel ayını rengarenk hediye paketleriyle karşılamaya hazır mısınız? Boyner gömlekten kazağa, küpeden çantaya, küçük el aletlerinden ev aksesuarlarına kadar uzanan hediye alternatifleriyle festival tadında bir yeni yıl vadediyor.

KAR KÜRESİ
₺29.90
KUPA ₺42.90

AÉROPOSTAL ATKI ₺94.95
BERE ₺94.95

GEORGE HOGG ATKI ₺139

AKEL EŞARP ₺47.95

FABRİKA
KAZAK ₺229.95
PANTOLON ₺299.95

BAY ŞAPKACI BERE
(SAĞDAKİ) ₺69.95
(SOLDAKİ) ₺39.95
FONEM ATKI ₺109.95

THE NORTH FACE MONT (KIRMIZI) ₺1101.95
THE NORTH FACE MONT (SİYAH) ₺1482.95
THE NORTH FACE AYAKKABILAR ₺846.95, 740.95

FABRİKA GÖMLEK ₺189.95
COTTON BAR KRAVAT ₺49.95

SWAROVSKI BİLEKLİK (ORTADAKİ 4'LÜ) ₺399
KOLYE (SAĞ ÜST) ₺479
BİLEKLİK (SAĞ ALT) ₺399
KÜPE (SOL ÜST) ₺799
KÜPE (SOL ALT)₺729

LANCÔME LA VIE EST BELLE 30 ML ₺299
CALVIN KLEIN ONE 100 ML ₺270
CACHAREL AMOUR AMOUR ELECTRIS KISS ₺99
VERSACE CRYSTAL NOIR 90 ML, ₺650
ARMANI SI PASSIONE 50 ML ₺595
DIESEL SPIRIT OF THE BRAVE 125 ML ₺525
LANCÔME IDOLE 50 ML ₺595

MAVİ PANTOLON ₺199.95
LEVI'S PANTOLON ₺429.90
LEVI'S PANTOLON ₺429.90
JACK&JONES PANTOLON ₺269.95

OX TWISTER
BÜYÜK BOY VALİZ ₺489.95
ORTA BOY VALİZ ₺434.95
KÜÇÜK BOY VALİZ ₺379.95
HAND BAG ₺164.95

BU BİR İLANDIR.

RAHAT&COOL

Evde, arkadaş ortamında, tombala oynarken... Rahatlıktan ödün vermeden tarz sahibi olsun.

ATASAY ₺565

LC WAIKIKI ₺35.99

BENETTON
₺229.99

GOLDEN
GOOSE
₺1749

UNDER
ARMOUR
₺109.90

GAP
₺179.95

MAVİ
₺109.99

PUMA ₺419

Kaliteli kumaşlar, sağlıklı adımlar

‘Çocuk modası’ deyip geçmeyin! Bilinçli bir şekilde tasarlanmış, uluslararası kalite standartlarına uygun şekilde üretilmiş kıyafet ve ayakkabılar çocukların sağlıklı gelişimi için büyük önem taşıyor.

DOĞALLIK VE ÖZGÜRLÜK HİSSİ

Hayatının ilk yıllarında ayak yapıları hızla değişen bebeklerin ihtiyaçlarını göz önünde bulunduran Chicco, özel patentli Natural Footprint tabanlı ayakkabılarıyla yalın ayakmış gibi özgür bir his vadediyor. Bebeklerin ayaklarını korurken aynı zamanda ayağın doğal gelişimine uygun rahatlıkta, hafif, esnek ve ayak tabanını uyaran ayakkabılar tercih edilmesi gerektiğini savunan Chicco, ayakkabılarını tasarlarken de bebeğin ayaklarının özgürce hareket edebilmesi ilkesini savunuyor. Ayakkabıları hafif, bebeğin ayak kaslarını gerip, zorlamıyor. Kullanılan malzeme sayesinde bebeğin ayakları nefes alıyor, ayrıca dayanıklı ve esnek. Bu sayede ayağın doğal hareketine uyum sağlayarak ayağın gelişimine destek oluyor. Kullanışlı ve kolayca giyilebilmesine uygun olarak tasarlanmış.

İtalyan stilini çocuk modasına taşıyan Chicco, bebeğinizin doğumdan itibaren altı yaşına kadar hayatının her alanında ihtiyacı olacak tüm kıyafet ve ayakkabı ürünlerini anne ve babaların beğenisine sunuyor. Chicco 2019 Sonbahar/Kış koleksiyonu en kaliteli malzemeler, kumaşlar, aksesuarlar kullanılarak tasarlanmış. Koleksiyonda yenidoğandan itibaren giydirebileceğiniz tüm ev içi kıyafetleri Oeko-Tex sertifikalı. Bu sertifikanın yer aldığı ürünler, uluslararası standartlara göre test edilmiş ve onaylanmış yüksek kalitede ürünler. Zararlı maddeler içermiyor ve üretimin tüm aşamalarında test ediliyor. Ayrıca ev için tasarlanan kıyafetlerin tamamında hayvan derisi, kürkü ve hayvansal ürünlerden elde edilmiş ürün kullanılmıyor.

Chicco kıyafet ve ayakkabılarını; Akasya, Capacity, Mall of İstanbul, Forum İstanbul, Maltepe Park, Viaport, Bursa Korupark ve Ankamall AVM Chicco mağazalarında bulabilirsiniz.

BU BİR İLANDIR.

ASİL&ŞIK

Bazı çocuklar çok şık! Siz tarz sahibi stilinizle boy gösterirken onun farklı olması düşünülebilir mi?

ZARA
₺159.95

KOTON ₺90.99

MANGO ₺35.99

H&M ₺79.99

GUCCI
₺1999

LC WAIKIKI
₺29.99

DOLCE&GABBANA
₺4649

CAMPER
₺529

SANTA YENİ YILA HAZIR, YA SEN?

COLLAQUIN
HYDROLYZED COLLAGEN 30 Saşe
Aktif Bileşenler (1 Saşede)
Kolajen (Sığır Kaynaklı) 10.000 mg
Tavsiye Edilen Günlük Doz (1 saşe)

COLLAQUIN
COLLAGEN MIX 30 Saşe
Aktif Bilşenler (2 Saşede)
Kolajen (Sığır Kaynaklı) 6000 mg
Vitamin C 1000 mg
Resveratrol 500 mg
Hiyaluronik Asit 100 mg
Biotin 5000 µg
Tavsiye Edilen Günlük Doz (2 saşe)

COLLAQUIN

Detaylı Bilgi, Satış Noktaları ve Online Satış için
www.**collaquin**.com

/@collaquin

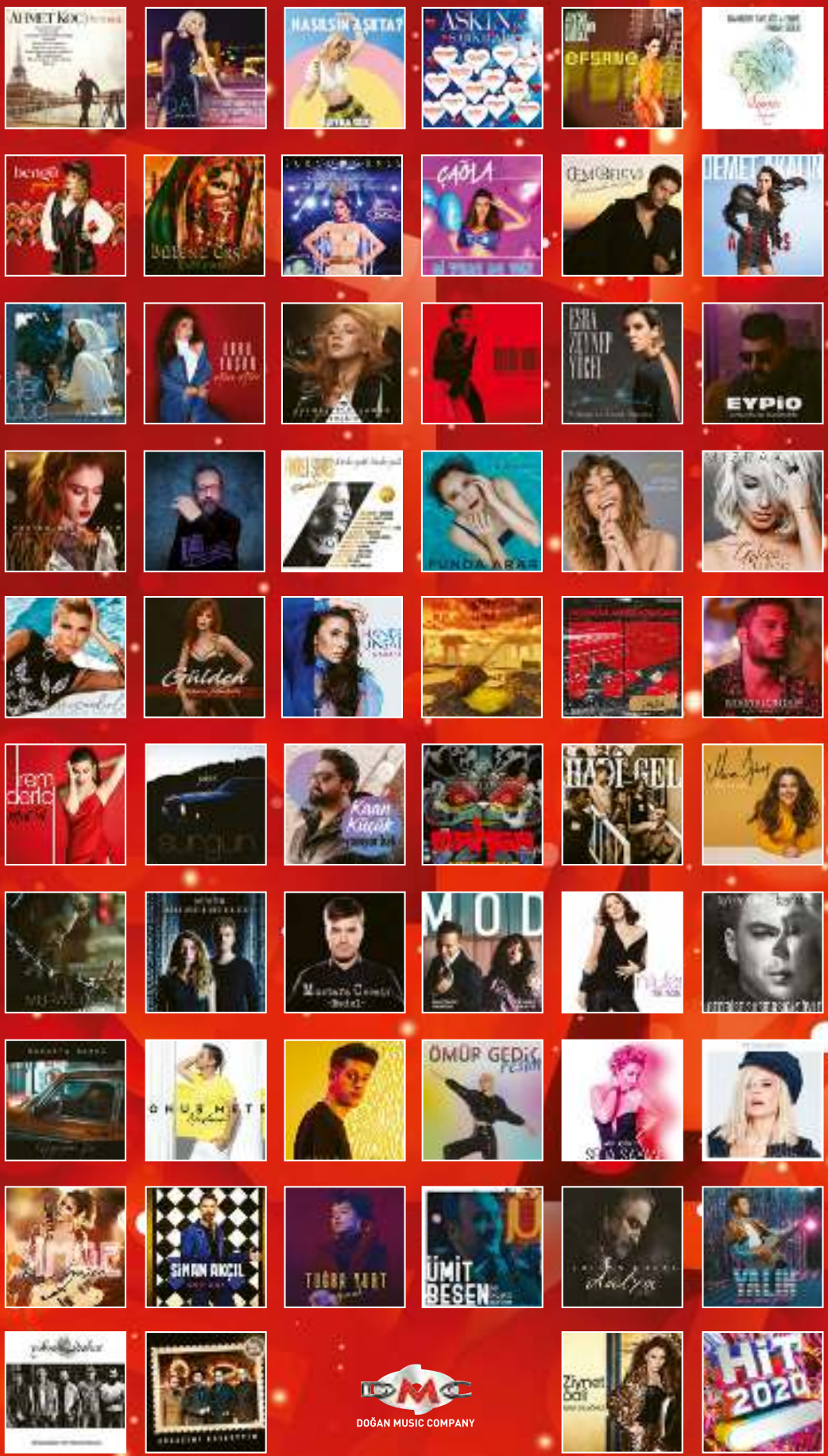
Yeni IŞILTISI

Yeni yıl şıklığınız çarpıcı bir aksesuar ile yolunu çizerek üst rütbeye ulaşsın. Gösterişli bir ayakkabı, çanta ya da takıyla parlamaktan ve iddianızı ortaya koymaktan korkmayın.

1. CHRISTIAN LOUBOUTIN ₺3725
2. VAKKO ₺1495
3. SWAROVSKI ₺629
4. MAC ₺105

FOTOĞRAF: NURDAN USTA
STYLING: FERAY KANPOLAT
STYLING ASİSTANI: AHSEN ZELİHA CAN

2019, Müzikle Dolu Dolu Geçti.
Yeni Yayınlarımızla 2020'de Yine Birlikteyiz!



DOĞAN MUSIC COMPANY

Kadife ve incinin asaleti ile geceye iddialı bir giriş yapın. Bu yılın parlayan yıldızı siz olmalısınız...

1. GIA COUTURE ₺3895
2. LONGINES ₺13.950
3. WANDERING ₺1555
4. LELE SADOUGHI ₺2225

MUTLU YILLAR D&R'LA BAŞLAR

Yüz binlerce yeni yıl hediyesi D&R'da

YÜZ BİNLERCE KİTAPTA 2.YE %50 İNDİRİM

ELEKTRONİK ÜRÜNLERDE %30'A VARAN İNDİRİM

Kampanyalar 31 Aralık 2019 tarihine kadar D&R mağazalarından D&R Kart ile yapılacak alışverişlerde geçerlidir. Yüz Binlerce Kitapta 2.Ye %50 İndirim ve Elektronik Ürünlerde %30'a Varan İndirim kampanyaları seçili ürünlerde geçerlidir. Kampanyalar dr.com.tr ve havaalanı mağazalarında geçerli değildir. D&R kampanya koşullarında değişiklik yapma hakkını saklı tutar. Kampanyalar stoklarla sınırlıdır.

/ DRDunyasi / dr_dunyasi / www.dr.com.tr

YVES ROCHER DUŞ JELİ, ₺37.90

EURO FLORA KAPI ÇELENGİ, ₺119.99

ZMDECOR İKİLİ FİNCAN SETİ, ₺139.90

1983 BEYOĞLU ÇİKOLATA, ₺40

Bir sihri YAŞAMAK

Festival ruhunu sevdiklerinizle beraber yaşamak için renklerden ve desenlerden yararlanın. Anahtar kelimelerimiz; kırmızı, yeşil, ekose ve kış!

DIPTYQUE (BEYMEN) MUM, ₺529

BOYNER KUPA, ₺24.95

MINIZOO DEKORATİF OBJE, ₺200

KATZZE TABAK, ₺159

ENGLISH HOME TABLO, ₺29.99

L'OCCITANE YILBAŞI KÜRESİ, ₺89

arnica

YENİ

Arnica Rose
serisi ile
mutfağınıza şıklık katın.

Arnica Master | Arnica Master Cook | Arnica Tostit Maxi | Arnica Orbimix | Arnica Demli | Arnica Rapid Pro

3 yıl garanti

facebook.com/Arnica.Senur | twitter.com/ArnicaEvAletler | instagram.com/ArnicaEvAletleri

Ona DEĞER

Gold, renk paletinde başlı başına bir değer. İhtişamına eklenen siyahın asaleti ise değerini yükseltiyor.

PAŞABAHÇE DEKORATİF OBJE, ₺895

MUDO 120X80 CM TABLO, ₺1290

FORNASETTI (BEYMEN HOME) TABAK, ₺1899

MOSCOT (ATÖLYE GÖZLÜK) GÖZLÜK, ₺3647

AYŞE RODOSLU SAFİR KÜPE, ₺2650

EXQUISE BLUZ, ₺339

SHEBO JEWELRY KÜPE, ₺330

VİKO TRENDA ELEKTRİK ANAHTARI, ₺38

TEPE HOME MUMLUK, ₺120

YARGICI MUMLUK, ₺89.99

ELLE BOT, ₺299.90

NOCTURNE BLUZ, ₺509

Mutlu Yıllar
EFOR®
www.efor.com.tr
efor.com.tr ONLINE SHOPPING
Efor

Mekanın SAHİBİ

Orman kanunlarından, modanın ihtişamlı topraklarına... Hayatınızdaki leoparsever'e istediğini verin!

WOUF MAKYAJ ÇANTASI, ₺200

BERSHKA SUNİ KÜRK KABAN, ₺479.95

LONGCHAMP GÖZLÜK, ₺1140

CEMİLE (ALTINCI CADDE) TEPSİ, ₺129

DOLCE&GABBANA STILETTO, ₺4838

FAİK SÖNMEZ MONT, ₺759.95

TWIST AYAKKABI, ₺459

KARACA 4'LÜ KAHVE FİNCANI, ₺99.99

AYAKKABI DÜNYASI CLUTCH, ₺89.90

MACHKA ELBİSE, ₺1995

IPEKYOL ÇANTA, ₺559

RUMİSU FULAR, ₺480

VAKKO BOT, ₺1361.50

Natural
Eya Clean
Genel Temizleyici

halı&koltuk temizliği

mutfak temizliği

duşakabin temizliği

yağ&kireç çözücü

pimapen& cam temizliği

tüm lekelere tek çözüm

@eyasatis

eyaclean.com.tr
0850 346 06 21

YERLİ ÜRETİM

Çizgisi BELLİ

Geometrik desenlerin zamansız tavrını hediyenize entegre edin; A noktasından B noktasına giden özel bir hediye yolda.

BLOOM BAG KARTLIK, ₺220

SOBE TERLİK, ₺1200

ALTINCI CADDE TABAK, ₺32.90

TOMMY HILFIGER ŞAL, ₺319

KOTON KÜPE, ₺29.99

PENTİ ATKI, ₺69.95

MISSONI HOME ÖRTÜ, ₺5750

NETWORK KABAN, ₺3995

KNITTS TULUM, ₺1295

IPEKYOL PANTOLON, ₺359

BEYMEN KAZAK, ₺490

MAC FAR PALETİ, ₺249

BERNARDO 6'LI ÇAY BARDAĞI SETİ, ₺279

YARGICI MUM, ₺129.99

Garenta

Kiralayan Çok, Böylesi Yok!

Yeni Yılın Keyfini Siz Sürün!

30 Aralık – 2 Ocak tarihleri arasında, en az 3 günlüğüne araç kiralayın,
günlüğü sadece 169 TL'ye yeni yılın keyfini sürmeye başlayın!*

Üstelik Günlüğü
Sadece 169 TL

*Renault Megane, Seat Leon ve benzeri araçlarda geçerlidir.
Detaylı bilgi için: www.garenta.com.tr
Stoklarla sınırlıdır. Bu kampanya yalnızca katılan tayinlerde geçerlidir.

garenta.com.tr / 444 5 478

/Garentatr /Garenta

Anadolu Grubu

Kış BAHÇESİ

Bir çiçek yeter, kalbinizdeki duyguları anlatmaya... Floral desenlerin romantik kumaşıyla, bu kez arkadaşlarınızı şımartın.

H&M KIRLENT, ₺74

IPEKYOL KÜPE, ₺129

FAİK SÖNMEZ TİŞÖRT, ₺179.95

SWATCH SAAT, ₺345

EXQUISE ELBİSE, ₺879

TEPE HOME DEKORATİF OBJE, ₺175

SOBE TERLİK, ₺1450

PIP STUDIO TABAK, ₺269

DOLCE&GABBANA GARDEN 50 ML PARFÜM, ₺665

SWAROVSKI KÜPE, ₺379

FONFIQUE PORTFÖY, ₺350

MERVE BAYINDIR ŞAPKA, ₺8750

GIZIA ELBİSE, ₺3671

GOLD COLLAGEN®

HİDROLİZE BALIK KOLAJENİ

Cilt Bakımı
Bir Yudum ile Başlar

GOLD COLLAGEN® cildi içerden besler ve her yaşta harika görünmenizi sağlar.

- İngiltere'nin orijinal sıvı güzellik takviyesi
- Avrupa patentli kompleks
- Klinik çalışmalarla desteklenmiştir.

GDO Yok, Yapay Koruyucu Yok, Alkol Yok, Şeker Yok, Sadece 22 kcal, Glutensiz

Tel : +90 (312) 219 41 82 – 219 43 81
goldcollagentr.com
goldcollagen_uzer

LC WAIKIKI HOME 20'Lİ PEÇETE, ₺12.99

BOYNER KUPA, ₺9.99

KARACA KAVANOZ, ₺42.45

YARGICI SEPET, ₺289.99

NUDE SAKSI, ₺380

TWIST ELBİSE, ₺599

Doğanın SESİ

Doğal olan, doğadan gelen ve doğayı çağrıştıran her detay, gerçekliğe ve huzura davet ediyor. Rol yapmayan, doğal ve gerçek dostlara gelsin...

SAHİDEY TABAK, ₺125

PRADA GÖZLÜK, ₺1700

LINENS TABAK, ₺44.90

ZARA GÖMLEK, ₺169.95

BEYMEN 4'LÜ TABAK SETİ, ₺269

HOTİÇ STILETTO, ₺884

PORLAND KAHVE FİNCANI, ₺38.99

GREYDER®
ŞEHRİN KIŞ MODASI
SONBAHAR / KIŞ 19-20
greyder.com

JBL T500
MİKROFONLU
KABLOLU
KULAKÜSTÜ
SİYAH
KULAKLIK

VERSACE EROS
EDT 200 ML
ERKEK PARFÜMÜ

PHILIPS
AQUATOUCH
TIRAŞ MAKİNESİ

ARADIĞINIZ HER ŞEY BURADA!

CAN DÜNYA
KLASİKLERİ SET1
(5 KİTAP TAKIM)

CRAFT PIRLANTA
PURE KOLEKSİYONU
PIRLANTA YÜZÜK

Aklınıza gelen ve hatta gelmeyen her türlü hediye alternatifi hepsiburada.com'da sizi bekliyor. Cep telefonundan bilgisayara, televizyondan kozmetiğe binlerce ürünü uygun fiyatlar ve ücretsiz kargo fırsatıyla satın almak için doğru yerdesiniz!

REMINGTON
S5505
PRO-CERAMIC
ULTRA SAÇ
DÜZLEŞTİRİCİ

SAMSUNG GALAXY NOTE 10
PLUS 256 GB

DKNY BE
DELICIOUS FRESH
BLOSSOM EDP
100 ML KADIN
PARFÜMÜ

SAMSUNG
GALAXY
WATCH
ACTIVE2 40 MM
AKILLI SAAT

TEFAL WIZZO QB317 7
HIZ+TURBO FONKSİYONLU
PASLANMAZ ÇELİK MUTFAK ŞEFİ

hepsiburada

PRATIGO MUG TERMOS

APPLE AIRPODS 2. NESİL BLUETOOTH KULAKLIK

ARZUM OK004-K OKKA MINIO TÜRK KAHVESİ MAKİNESİ

MICHAEL KORS MK5735 KADIN KOL SAATİ

iPAD 7. NESİL 10.2 32 GB WIFI

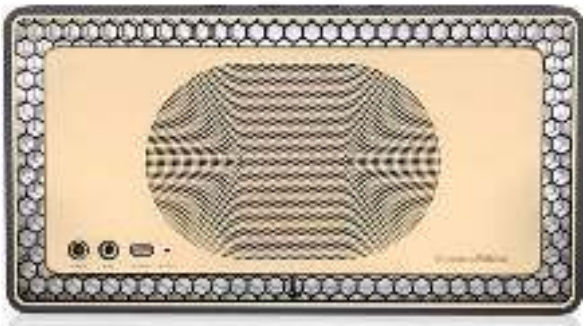
CLASSIC PHONO TT-34 AHŞAP PİKAP

MANNHART BY SPIGEN B203 ÇİFT KATMANLI TRAVEL MUG TERMOS 500 ML

ADIDAS UNISEX GÜNLÜK SPOR AYAKKABI B28128 FALCON W

ADIDAS KADIN GÜNLÜK SPOR AYAKKABI EF1994 FALCON W

FUJIFİLM INSTAX MİNİ 9 KİT ICE



BOWERS&WILKINS T7 ALTIN BLUETOOTH TAŞINABİLİR HOPARLÖR

Tüm ürünler stoklarla sınırlıdır.

hepsiburada

HOUSE OF SILLAGE
PASSION DE L'AMOUR
75 ML PARFÜM, ₺2950

H&M
BODY,
₺119

TWIST BİLEKLİK, ₺129

Işık ÇAĞI

Işıl ışıl bir döneme, ihtişamlı bir başlangıç yakışır. Bakışları üzerinde hissetmeyi sevenler için en kestirme yol taşlardan ve payetten geçiyor.

SO CHIC
KÜPE,
₺249

DKNY SAAT,
₺1380

STRADIVARIUS ELBİSE, ₺199.95

GIZIA CEKET, ₺911

HOTİÇ ÇANTA, ₺335.30

MIU MIU
(BEYMEN)
AYAKKABI,
₺4499

AYAKKABI DÜNYASI CLUTCH, ₺119

ARZU SABANCI FOR KOTON
ELBİSE, ₺299.99

Bazı hediyelerin
yeri dolmaz,

Yeni Yıl Hediyesi

KARACA'sız
olmaz.

KARACA

PAYLAŞACAĞIMIZ ÇOK ŞEY VAR

KARACA.COM

PENTİ
BERE, ₺13

FAİK
SÖNMEZ
YELEK,
₺659.95

GUESS (BOYNER)
ÇANTA, ₺509.98

BOBBI BROWN LUXE GEMS
FAR PALETİ, ₺550

TEPE HOME
DEKORATİF
OBJE, ₺199

Metal FIRTINA

Yepyeni bir döneme ışık hızıyla giriş yapıyoruz! Yansımaları takip edin...

EXQUISE
YAĞMURLUK,
₺1339

FUJI INSTAX
LIPLAY (D&R)
FOTOĞRAF
MAKİNESİ,
₺1249

BEYMEN
STUDIO
STILETTO,
₺489.99

EASTPAK SIRT
ÇANTASI, ₺459

HOTİÇ
BOT,
₺427

BERSKHA
MONT,
₺299.95

GÜNSAL

Tel: 0212 292 86 20 pbx
Web: www.gunsal.com

Karizma SAHİBİ

O eskidendi! Erkeklere hediye almak zordu. Şimdi hayatınızdaki genç yaşlı, sportif klasik tüm erkekler için, karizmatik seçimler yapmak kolay. Ve eğlenceli!

AVVA PALTO, ₺749.99

RAY-BAN GÖZLÜK, ₺1580

STAR WARS X LEVI'S CEKET, ₺759.90

VICTORINOX ÇAKI, ₺429

BRAUN (BOYNER) ISLAK KURU TIRAŞ MAKİNESİ, ₺1199.90

CELESTRON TELESKOP, ₺693

ZARA SIRT ÇANTASI, ₺699.95

HEMINGTON KAZAK, ₺1399

TIMBERLAND GÖMLEK, ₺599

FLO AYAKKABI, ₺169.99

SENNHEISER KABLOSUZ KULAKLIK, ₺1999

SHEAFFER KALEM, ₺941

UNITED COLORS OF BENETTON.

RENKLİ BİRYIL!

2020'den heyecan bekliyoruz, enerji bekliyoruz, renk bekliyoruz! United Colors of Benetton'un rengarenk parçaları ile hem kendinizi hem sevdiklerinizi şımartmaya hazır mısınız?

Ailenin tüm üyelerinin uyumu düşünülen koleksiyonda United Colors of Benetton, yılın en sevilen deseni tartan ile elbiseler ve üstler tasarlıyor. Yeni yıla evde giren küçükleri için ise eğlenceli ve renkli pijama takımları ve pijamalarla uyumlu aksesuarlar bekliyor. United Colors of Benetton renkli koleksiyonunda yer alan tasarım ürünleriyle hediye arayışında da kurtarıcı oluyor. Yeni koleksiyonunda Jean-Charles de Castelbajac tarafından yeniden yorumlanan trikolar, bere ve atkı gibi aksesuar alternatiflerinin yanı sıra, yeni yıl ruhunun olmazsa olmazı kış motiflerinden ilham alan pijama, battaniye, çoraplar da yeni yıl için alınabilecek hediyeler arasında.

benetton.com
www.instagram.com/benetton_turkiye

BU BİR İLANDIR.

Retro ETKİ

Nostalji kuşağını sevenler için, yeni yılda eski düşünün. Tasarımıyla ve ruhuyla 'dönem'sel göndermeler yapan hediyeler anlamlı olabilir.

TEKZEN PUF, ₺399

MACHKA PALTO, ₺1995

DERİDEN ÇİZME, ₺659.50

RUSSELL HOBBS KETTLE, ₺459.90

SMEG EKMEK KIZARTMA MAKİNESİ (TRENDYOL.COM), ₺1390.90

REMINGTON SAÇ KURUTMA MAKİNESİ, ₺509.90

TWIST ÇANTA, ₺359

SAGAZA BLUZ, ₺1700

LENCO (D&R) PİKAP, ₺799

ELLE BOT, ₺529.90

BERSHKA TİŞÖRT, ₺99.95

ALTINCI CADDE ÇAYDANLIK, ₺78

GIFT

For the Special One

SEVGİ VE UMUDUN SİMGESİ
OPAL TAŞI LUZDEMİA'NIN HARF KOLYESİYLE BULUŞTU.

ÇÜNKÜ HER İSİM ÖZELDİR..HER İSİM AYRI BİR HİKAYEDİR.
#YOURNAME #YOURSTORY #EVERYNAMEHASASTORY

2020

UMUT VE SEVGİ
DOLU OLSUN.

ŁUZDEMIA

WWW.LUZDEMIA.COM

Soyut DÜŞÜNCE

Sanatseverler kemerlerini bağlasın. Sanatın duyguları kuşatan yaratıcı evrenine onu, anlamlı bir hediyeyle davet edin.

PORLAND TABAK, ₺65

IPEKYOL CEKET, ₺699

VANS AYAKKABI, ₺339

FABER-CASTELL PASTEL BOYA, ₺308

TOPRAĞIMDAN YERYÜZÜNE/ SEBASTIAO SALGADO KİTAP, ₺14.26

KNITTS ELBİSE, ₺1120

GUVENSANAT.COM ESKİZ SETİ, ₺113.95

EXQUISE SWEATSHIRT, ₺879

TWIST ETEK, ₺359

ALTINCICADDE.COM DEKORATİF KUTU, ₺48

DERİMOD ÇANTA, ₺179.99

YENİ BİR BAŞLANGIÇ

Yeni yıl; doğanın iyileştirici, yenileyici ve rahatlatıcı gücünü bilimle birleştirerek cildinizin doğal güzelliğini ortaya çıkarmanın tam zamanı.

Doğadan güç alarak, yaşama değer katan, hayata kolaylık ve renk veren ürünler geliştirmek hedefiyle yola çıkan Lyn Skincare ürünleri; defnenin ilhamı ve bilimin gücüyle yepyeni bir hikaye yazıyor. Yeni yılda yenilenmiş bir cilt istiyorsanız Lyn Skincare'in ürünleriyle doğanın hediyesi olan defneyi yeniden keşfedebilirsiniz. Defne, aromaterapide kıymeti en az bilinen bitkilerden biri. Dört mevsim yeşil kalan yapraklarıyla adeta zamansız, duru güzelliğin sembolü. Cilde iyi gelen faydalarının yanında en büyük özelliği etkileyici kokusu sayesinde zihinde rahatlatıcı bir etki yaratarak içsel dengeyi sağlaması.

GÜCÜNÜ DEFNEDEN ALIYOR

Lyn, yılbaşı için hazırladığı iki farklı kofre seçeneğiyle hediye telaşını keyifli hale getiriyor. İster serum-peeling ikilisini, ister serum-günlük nemlendirici kofrelerini seçebilirsiniz. Cildinizin nemini ve parlaklığını kaybettiğinden endişe ediyorsanız Yaşlanma Karşıtı Serum tam size göre. Yaşlanma belirtilerini önlüyor ve cildi canlandırırken yeniliyor. Arındırıcı Peeling, defne yaprağı parçacıklarıyla cildinizi ölü hücrelerden arındırıyor. Cilde kaybettiği parlaklığı ve renk dengesini geri kazandırıyor. Yoğun Nemlendirici Krem ise cildin nem ihtiyacını karşılarken daha yumuşak bir cilt ve daha canlı bir görünüm vadediyor.

BU BİR İLANDIR.

Hiper AKTİF

Sportif ruhların yerinde duramayan enerjisi için renkli ve rahat seçimler yapın.

TCHIBO TERMAL SWEATSHIRT, ₺109.95

DECATHLON KATLANAN BİSİKLET, ₺1749

LEVI'S ŞAPKA, ₺249.90

HUAWEI FREEBUDS KULAKLIK, ₺1099

SKECHERS AYAKKABI, ₺699

VETEMENTS AYAKKABI, ₺4165

NIKE AYAKKABI, ₺649

PUMA AYAKKABI, ₺979

ADIDAS ORIGINALS AYAKKABI, ₺749

VOIT BASKETBOL TOPU, ₺139.95

EASTPAK BEL ÇANTASI, ₺699

PULL&BEAR TOP, ₺99.95

OYSHO ÇANTA, ₺179.95

VANS PANTOLON, ₺369

Yılbaşı lezzetleri Migros Sanal Market'le sana geliyor!

İndir Migros Sanal Market'i,
yeni yıl gelirken tüm ihtiyaçların kapına gelsin.

Hemen indirin!

Soğutuculu araçlarla taşıma | Migros'la aynı fiyatlar | Kendin seçer gibi | Kapıda ödeme ve iade

MİGROS sanalmarket
Migros sana geliyor

İçim ISINDI

Kimine ilk görüşte insanın içi kaymar ve o öyle devam eder. İşte öylesi çok sevdiklerinize, her zaman yumuşak davranın!

PENTİ KULAKLIK, ₺44.95

BERSHKA KAZAK, ₺119.95

ELLE BOT, ₺379.90

LCW HOME DİZ BATTANİYESİ, ₺49.99

NETWORK ÇANTA, ₺599

TCHIBO SABAHLIK, ₺149.95

ZARA SUNİ KÜRK CEKET, ₺299.95

TEKZEN PUF, ₺269

HARLEY DAVIDSON (BOYNER) BOT, ₺699.95

IPEKYOL ŞAL, ₺359

Her Morhipo Paketi
Bir Hediye!
MUTLU YILLAR
App Store
Google Play
morhipo
.com
Tek tıkla moda

BÜYÜLÜ DAMLA

Yeni bir yıla başlarken kendinize de hediye almayı unutmayın! Aşk ve tutkuyla süslü romantik bir başlangıç, sizi yansıtacak bir parfüm olmadan olmaz.

HERMES TWILLY D'HERMES 85 ML, ₺990

BVLGARI SPLENDIDA MAGNOLIA SENSUEL 100 ML, ₺984

GIVENCHY L'INTERDIT EDT 80 ML, ₺680

CHANEL NO 5 100 ML, ₺801

BURBERRY HER INTENSE 100 ML, ₺896

JO MALONE ROSE&MAGNOLIA 100 ML, ₺720

VICTORIA'S SECRET BOMBSHELL INTENSE 50 ML, ₺579

KOTON DESIRED IN BLACK 100 ML, ₺59.99

THE BODY SHOP INDIAN NIGHT JASMINE 100 ML, ₺189.90

PRADA CANDY NIGHT 80 ML, ₺745

DIOR MISS DIOR 40 ML, ₺745

PORLAND
Hep Birlikte Olacağımız Renkli Sofralara...
Mutlu Yıllar
Cosmos Collection
porland porlandkurumsal www.porland.com
gia global innovation awards
honoring housewares retail excellence
2019 global honoree
perakendede mükemmellik ödülü

GÜÇLÜ ETKİ

Erkek çekiciliğinin vazgeçilmez şifresi. Şık, çekici, güçlü ve karşı konulmaz erkeği tanımlamak için kokuların dünyasından ilham alın. Sevdiğiniz erkekler için en ideal hediye!

KOTON IT'S HOT
100 ML, ₺54.99

GUERLAIN L'HOMME IDEAL 100 ML, ₺877

BOTTEGA VENETA EAU DE VELOURS 50 ML, ₺754

BVLGARI WOOD ESSENCE 100 ML, ₺788

ISSEY MIYAKE NUIT D'ISSEY PULSE OF THE NIGHT 100 ML, ₺679

TOM FORD NEROLI PORTOFINO ACQUA 50 ML, ₺770

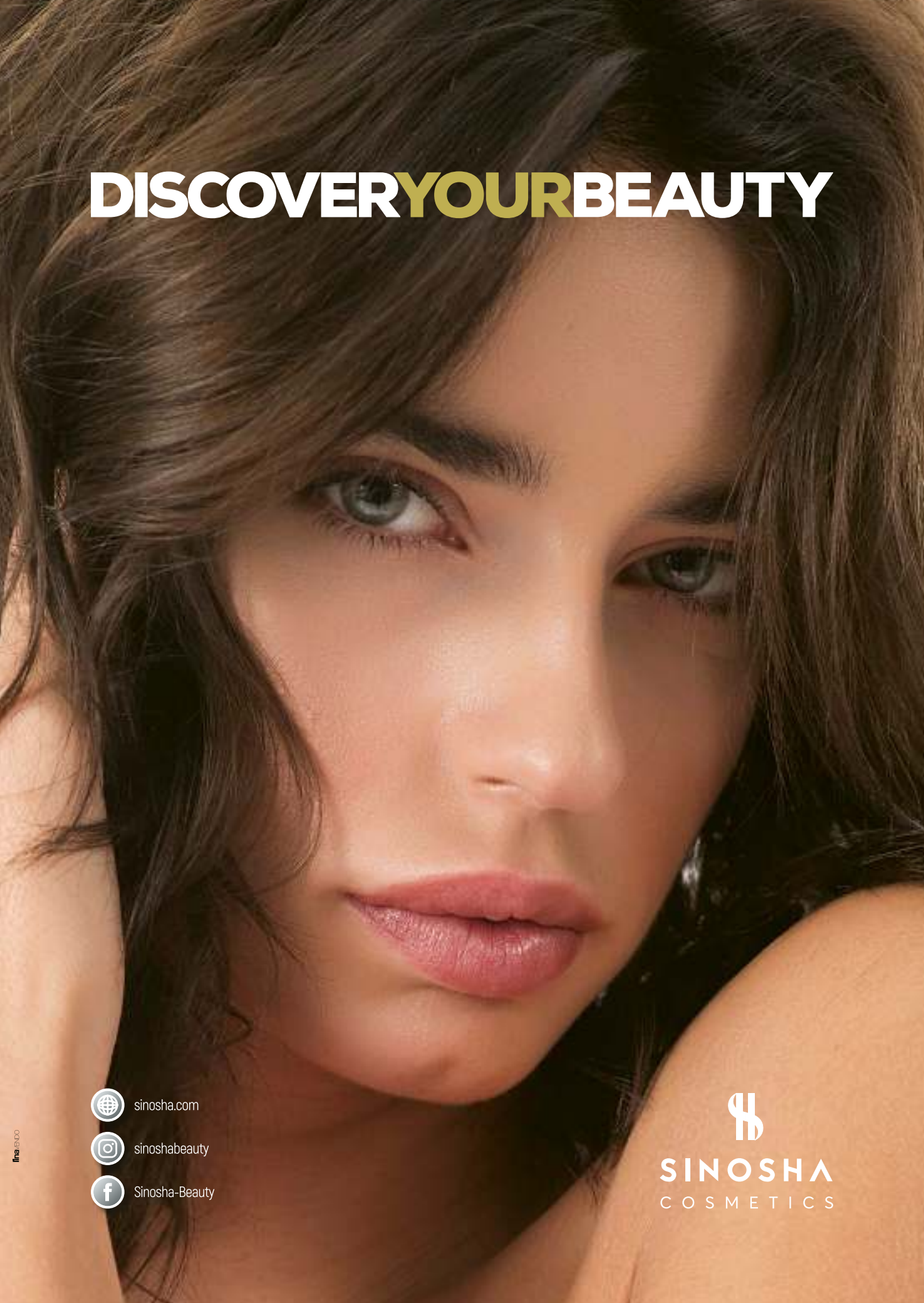
DOLCE&GABBANA THE ONE FOR MEN 50 ML, ₺560

CAROLINA HERRERA BAD BOY 50 ML, ₺498

YSL L'HOMME 100 ML, ₺725

DIOR SAUVAGE 60 ML, ₺529

JO MALONE AMBER&LAVENDER 100 ML, ₺680


DISCOVERYOURBEAUTY
sinosha.com
sinoshabeauty
Sinosha-Beauty
SINOSHA
COSMETICS

MUGLER

MÜCEVHER IŞIĞI

Kadife gibi bir cilt, dumanlı göz makyajıyla dans eden renkler ve tabii ki çokça ışıltı. Yeni yılın gelişini festival havasında kutlarken göz kamaştıracak parti makyajınız için pek çok önerimiz var.

CLARINS
FAR, ₺202

DIOR FAR, ₺120

LANCOME ALLIK, ₺365

SHISEIDO MASKARA, ₺95

SMASHBOX GÖZ KALEMİ, ₺82.50

DUMANLI GÖZLER

Chanel'in 'küçük siyah elbise'si modada nasıl bir etki yarattıysa dumanlı göz makyajı da güzellik dünyasında aynı etkiyi yarattı. Yıllara meydan okuyan dumanlı göz makyajından vazgeçemiyoruz elbette ama klasik siyah-gri ikilisinden sıkılanlar için güzel bir haberimiz var. Altın rengiyle birleşen mavi ve lacivert tonları buğulu göz makyajının en yeni trendi. Gözlere odaklanmak için allık seçerken pembe ya da şeftali gibi yumuşak tonlara yönelin.

Celebrate The New Year with us!

Sabrosa
Avantgarde Orkestra
Avantgarde Orchestra

Gabbro
Royals Orkestra
Royals Orchestra

Chalet
Alplerde Yeni Yıl
Alpine New Year

31 Aralık / December 31st, 2019

Res: +90 543 326 8111

swissotelthebosphorus

swissôtel THE BOSPHORUS
ISTANBUL

ŞARAP RENGİ DUDAKLAR

Dramatik, romantik ve seksi. Yeni kırmızı; şarap rengi. Bordoya çalan ve oldukça baskın karakterli bu koyu kırmızıyı kullanmanın bir inceliği var. Dudaklara odaklanmak için göz makyajında koyu tonlar yerine açık hatta tercihen hafif parlak renkleri kullanın. Cildinizin pürüzsüz ve olabildiği kadar doğal tonlarda olmasına da özen gösterin. Çünkü mat ya da yarı mat bir bitiş makyajınıza modern bir hava katacak.

FLORMAR FAR, ₺19.99

YVES ROCHER İKİLİ AYDINLATICI, ₺104.90

ESTEE LAUDER RUJ, ₺265

NARS RUJ, ₺225

GUERLAIN RUJ, ₺189

KADİFE YUMUŞAKLIĞI

Bazılarımız yüzdeki parlaklığı sever, biliyoruz ama ten makyajında yükselen trend pürüzsüz ve mat görünüm. Hedef noktamız doğallık. Kadife yumuşaklığında bir görüntüye sahip olmak için ihtiyacınız olan tek şey ten rengi bir fondöten ve yumuşacık bir görüntüyü kucaklayan pudra. Makyajınızı yapmadan önce cildinizin pürüzsüz görünmesi için peeling yapın ve parlamayı dengeleyen bir nemlendirici sürün. Renklerde natürel tonlardan ayrılmayın. Metalik krem bir far, nude tonlarda ruj, maskara ve kaş farı yeterli.

BOBBI BROWN KAŞ MASKARASI, ₺285

LANCOME FONDÖTEN, ₺325

CLARINS RUJ, ₺178

CLINIQUE PUDRA, ₺225

KIKO İKİLİ GÖZ FARI, ₺79.99

BİR PARÇA IŞILTI

Hangi yaşta olursak olalım ışıltıya karşı koyamamamızın özel bir nedeni olmalı. Hem elmacık kemiklerinde kullandığımız aydınlatıcılarda hem far, ruj ve eyeliner'larda parlaklıktan vazgeçemiyoruz. Parlak tonlarla buluşan grafik göz makyajı sezonun yükselen trendi. Yüzünüzde ayna etkisi yaratmak için gözler, elmacık kemikleri ve çenede biten bir ışıltı üçgeni yaratın.

NARS ALLIK, ₺265

DOLCE&GABBANA AYDINLATICI, ₺316

YSL RUJ, ₺275

DIOR BEŞLİ GÖZ FARI, ₺419

FLORMAR OJE, ₺9.99

Tchibo

www.tchibo.com.tr

TCHIBO İLE *Mutlu Seneler*

Tüm sevdiklerinize sıcacık bir sürpriz yapacağınız
yeni yıl hediyeleriniz Tchibo'da!

Küçük kahraman

Bazılarının evdeki 'yardımcı'sı konuşamıyor ama çok iş yapıyor. Bu küçük yardımcılarla mutlu olacak sevdiklerinizi tag'leyin!

KARACA COOKPLUS
MUTFAK ROBOTU, ₺599.99

DELONGHI KAHVE
MAKİNESİ, ₺499.90

FAKIR EL
MİKSERİ, ₺282

TEFAL INGENIO SET, ₺934

KITCHEN AID
BLENDER, ₺699

THERMOMIX DİJİTAL MUTFAK
ALETİ, ₺5990

BERNARDO DÖKÜM
TENCERE, ₺359

PHILIPS BLENDER,
₺329.95

HOMEND
KETTLE, ₺369.90

MADAME COCO
SOS TENCERESİ,
₺169.99

Yeni

Vernel max

Aromatherapy+

ile modunu yükselt

*

Stressiz OFİS

Acaba bu sene ona ofisinde sizi hatırlacak, aynı zamanda huzur ve keyif verecek bir hediye mi alsanız?

LOGITECH KABLOSUZ MOUSE, ₺179

L'OBJET (BEYMEN) BÜYÜTEÇ, ₺1245

NUDE TERARYUM, ₺365

IKEA SANDALYE, ₺699

LECOLOR AJANDA, ₺130.32

ULTIMATE EARS WONDERBOOM 2 HOPARLÖR, ₺649

LENCO (D&R) DAHİLİ HOPARLÖRLÜ PİKAP, ₺564

MUDO AYDINLATMA, ₺1590

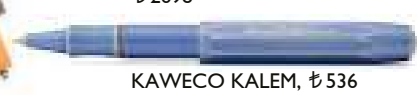
TCHIBO BLUETOOTH HOPARLÖR, ₺349.95

STARBUCKS KUPA, ₺114

CROSS DOLMAKALEM, ₺1088

APPLE iPAD MİNİ 64 GB (HEPSIBURADA.COM), ₺2698

HERSCHEL BİLGİSAYAR ÇANTASI, ₺645



KAWECO KALEM, ₺536

VORWERK

thermomix

YENİ YILDA THERMOMIX®'LE TANIŞIN,

LEZZET DOLU SOFRALAR HAZIRLAMANIN KOLAYLIĞINI YAŞAYIN!

30 dakikada 3 çeşit yemeği hazır hale getiren, 12 fonksiyonlu Thermomix® ile kendi evinizde de tanışabilir, 3 arkadaşınızı davet ederek tanıtıma ev sahipliği yapabilirsiniz.

Tanıtım talebi oluşturmak için web sitemizde yer alan **"Tanıtım Talep Edin"** butonuna tıklayabilirsiniz.

TANITIM TALEP EDİN

WWW.THERMOMIX.VORWERK.COM.TR

ONLINE ALIŞVERİŞ

thermomixtr

VORWERK Satış Noktası

kanyon'da

'INTEMA

YAŞAM

Mağazasında

ŞÖLEN BAŞLASIN

Yılın en coşkulu gecesini karşılamaya hazır mısınız? 31 Aralık gecesini dışarıda geçirmek istiyorsanız, özel olarak hazırlanan ve şık bir ambiyansa eşlik eden menüler eşliğinde otellerin keyifli alternatiflerine göz atmadan karar vermeyin.

LÜKS VE İHTİŞAM

Titanic Hotels'in İstanbul ve Antalya'daki otelleri her yıl olduğu gibi bu yıl da sürprizlerle dolu bir yılbaşı programı hazırladı. Titanic Mardan Palace, yeni yılı görkemli bir sarayın gerçek lüks ve ihtişamıyla karşılıyor. Dilek Taş Jazz Trio eşliğinde Lobby'de yılbaşı kokteylinizi alarak başlayacağınız gecede Topkapı Orchestra eşliğinde yılbaşı gala yemeği, sonrasında Moulin Rouge ile Monkey Club'da eğlenceli saatler sizleri bekliyor.
Tel: (0242) 319 41 00

BOĞAZ'A KARŞI

Conrad Istanbul Bosphorus, yeni yılı Boğaz'ın panoramik manzarasına karşı, canlı müzik eşliğinde ve konuklarına adeta ziyafet şöleni yaşatacağı yılbaşı menüleriyle karşılamaya hazırlanıyor. İhtişamlı atmosferinde bu yıl iki farklı mekanda iki ayrı programla misafirlerini ağırlayacak olan Conrad Istanbul Bosphorus'un Dünya mutfağına özgü lezzetleriyle ünlü mekanı Manzara Restaurant ve 270 derece benzersiz İstanbul manzarası sunan mekanı Summit Bar&Terrace, büyülü bir yılbaşı gecesi geçirmeniz için seçkin alternatifler sunuyor.
Tel: (0212) 310 25 25

FARKLI ALTERNATİFLER

Renaissance Polat Istanbul Hotel, yılbaşı gecesi tüm misafirlerinin zevklerine hitap ederek, farklı eğlence alternatifleriyle unutulmaz bir yılbaşı gecesi vadediyor. Daphne Restaurant&Grill, Marmara Balık Lokantası ve Bar Noblesse'de canlı performanslar eşliğinde eğlenceli yılbaşı programları, şölene dönüştürülmüş yeni yıl büfeleri ve 2020 sürprizleri sizi bekliyor. Yeni yılın ilk gününü Renaissance Polat Istanbul Hotel'de geçirmek istiyorsanız, Özel Yılbaşı Konaklama Paketi'nden yararlanabilir, 2020'nin ilk sabahına Yeni Yıl Brunch'ı ile 'merhaba' diyebilirsiniz. Tel: (0212) 414 18 00

DAĞ EVİNDE YILBAŞI

Swissotel The Bosphorus, İstanbul yeni yıl coşkusunu baş aşçı Ali Ronay ve ekibinin hazırladığı menülerle karşılayacak. İsviçre Alplerinden getirilen 120 yıllık dağ evi Chalet'de 21 Aralık'ta özel cooking workshop düzenlenecek. 24 Aralık'ta gerçekleşecek Noel Arifesi menüsünde, Chalet'nin klasikleşmiş peynir fondüsü, kızarmış hindi, çikolatalı fondü ve Noel kurabiyeleri sizi bekliyor. 31 Aralık yeni yıl akşamını Chalet'de geçirmek isteyenleri ise fırında hindi, tatlı patates, Züricher Art, kızgın yağ içinde masanızda hazırlanan küp şeklinde doğranmış dana etleri, meşhur Genova keki ve yeni yıl kurabiyelerinden oluşan bir menü yer alacak.Tel: (0212) 326 11 00

yatasbedding.com.tr YatasBedding YatasBedding

yataş® bedding

HEDEFİMİZ GENÇLİK VE SAĞLIK

Son günlerde adını sıkça duyduğumuz likit kolajenlere bir yenisi daha eklendi. Gold Collagen, daha genç görünen bir cilt, azaltılmış kırışıklıklar, daha güçlü saç ve tırnaklar için üretildi. Pure Gold Collagen 25-40 yaş arası görülen erken yaşlanma belirtileri, Forte Gold Collagen 40 yaş üzeri, yaşlanmış ve oksidatif stresin gelişmiş belirtileri, Active Gold Gollagen ise aktif ve yoğun yaşam tarzını benimseyen erkekler ve kadınlar için üretilmiş.

ŞIK SOFRALAR İÇİN

Karaca, yılbaşı konseptindeki ürünleriyle sofralara şıklık getiren yemek takımlarından birbirinden kullanışlı mutfak eşyalarına kadar sayısız hediye alternatifi sunuyor. Karaca mağazalarında bulabileceğiniz yüzlerce ürün seçeneği içerisinden sevdiklerinizin tarzına uygun bir armağan seçebilirsiniz.

KUSURSUZ IŞILTI

Ariş Pırlanta, yeni yılda parıldamak, ışığıyla fark yaratmak isteyenler için birbirinden şık tasarımlar sunuyor. Usta ellerde sanatla işlenen, kusursuz bir işçilikle hazırlanan ve pırlantanın sonsuz ışığını yansıtan yüzükler, kolyeler ve küpelerle yeni yılda göz kamaştıracaksınız.

MÜZİKSİZ ASLA!

Eski popülerliğini tekrar yakalayan pikaplar müziği nostaljiyle bir araya getiriyor. Geçmişin unutulmaz sanatçılarını dinleyebileceğiniz 45'lik plak çeşitlerinin yanı sıra günümüz sanatçılarından örneklere de yer veren D&R mağazalarındaki Ion Max LP Premier ve Lenco TT 34 gibi pikap modelleri nostalji hissini yaşamak isteyenlere hitap ediyor.

MUTFAĞINIZDAKİ MUCİZE

Sağlıklı ve lezzetli yemeklerin sırrı Thermomix, hem zamandan hem de enfes yemeklerden ödün vermek istemeyenlerin favorisi! 12 mutfak aletinin yaptığı işi yapabilen çok fonksiyonlu dijital mutfak aleti Thermomix, gıdaları besin değerlerini kaybetmeden, doğruyor, karıştırıyor, yoğuruyor ve pişiriyor.

DÜET ZAMANI

Mustafa Sandal ilk olarak Harbiye'de verdiği konserlerinde sevenlerine 'Mod' isimli çalışmasının hazırlıklarına başladığını ve Zeynep Bastık'la düet yapacağını müjdelemişti. Ünlü şarkıcı, sözü ve müziği kendisine ait olan, aranjesi Erhan Bayrak tarafından yapılan, yönetmenliğini ise Tolga Akiş'in üstlendiği 'Mod' adlı şarkısını Zeynep Bastık'la yorumladı. Mustafa Sandal ve Zeynep Bastık'ın düeti 'Mod' DMC etiketi ile dijital platformlardaki yerini aldı.

SEKTÖRÜN YENİ OYUNCUSU

'Güzelliğini keşfet' mottosuyla yola çıkan Sinosha Kozmetik, geniş ürün gamı ve kalitesiyle sektöre hızlı bir giriş yaptı. Fransa'da üretilen ve fondötenden far paletine, eyeliner'dan ruja uzanan ürünler uzun süre dayanıklılığıyla dikkat çekiyor, ayrıca paraben içermiyor. Sinosha, Boyner, Harvey Nichols, Galeries Lafayette ve Brandroom mağazalarında satışa sunuluyor.

ŞIMARMA ZAMANI

Tchibo, hediye almak kadar vermeyi de sevenler için hem eğlenceli hem de işlevsel seçenekler sunuyor. Yeni yılı evde kutlayacaklar için renkli ev aksesuarları ve yılbaşı süslerinden eğlenceli oyunlara, şık takı ve saatlerden kişisel bakım ürünlerine kadar sayısız hediye seçeneği hem kendinizi hem sevdiklerinizi şımartmak için sizi bekliyor.

ÖZEL BİR TASARIM

Luzdemia'nın en yeni koleksiyonu olan opal harf kolyeler, iş hayatından spor şıklığa kadar günün her anında şıklığından taviz vermeyen kadınların favorisi olabilir. 14 Kt mikron kaplama ile üretilen 925 gümüş kolyelerde gerçek opal ve renkli zirkon taşlar kullanılmış. Opal taşın içinizdeki gizli potansiyeli ortaya çıkardığına, negatif etkilerden koruduğuna ve şans getirdiğine inanılıyor.

2020'DEN
NE BEKLİYORSANIZ
METRO'DA!
Çeşit çeşit süslemeler, herkesin yüzünü güldürecek hediyeler, sofralarınız için taptaze malzemeler ve yeni yıla dair aradığınız binlerce ürün Metro'da.
METRO

HIZLA BÜYÜYOR

Yenilikçi uygulamalarıyla kiralama sektöründe adından söz ettiren Garenta, günlük kiralama operasyonunu franchise sistemiyle genişletmeye devam ediyor. Son olarak Ankara'da ikinci şubelerini açtıklarını belirten Garenta ve ikinciyeni.com Genel Müdürü Emre Ayyıldız, kısa bir süre önce İstanbul Maltepe'de de hizmet vermeye başladıklarını vurguluyor.

YENİLİKÇİ BAKIŞ

Avva, yılın en özel gecesinde smart casual stili ile kendi yılbaşı hikayesini yaratmak isteyen erkeklere ilham veren öneriler sunuyor. Yılbaşı seçimlerinde favoriler arasındaki smokinlere, Avva erkeğinin yeni yorumu olan basic tişört ve balıkçı yaka trikolarla eşlik ediyor. Ön plana çıkan tasarımlar arasında slim fit, desenli gömlekler ve zincir detaylı flannel pantolonlar da var.

YENİ BİR SEN

İhtiyaca yönelik iki farklı kolajen içeceği sunan Collaquin, geçen yıl müşterisiyle buluştu. Ankara'da Sağlık Bakanlığı GMP sertifikasına sahip bir ilaç fabrikasında yerli olarak üretilen Collaquin, 2020 yılında yeni ürünlerini paylaşmayı planlıyor. Eczaneler, güzellik merkezleri ve collaquin.com sitesinde satışa sunuluyor.

KLASİKLERE SAYGI

Dünyaca ünlü Fransız markası Lacoste, yılbaşını 'Croco Magic' özel saat koleksiyonuyla karşılıyor. Kadın, erkek ve çocuk olarak üç farklı versiyonu olan Lacoste Croco Magic; beyaz renk kasası, markanın klasikleşmiş polo tişört dokusunda tasarlanan beyaz petit pique dokulu kayışı ve 50 metreye kadar su geçirmez özelliğiyle unutulmaz bir hediye seçeneği sunuyor.

SÜRPRİZ KAMPANYALAR

Greyder mağazalarının yeni yıl kampanyasında ayakkabı, bot ve aksesuar koleksiyonlarında büyük fiyat avantajları var. Kadın koleksiyonunda sezonun trend rengi beyaz öne çıkarken; canlı renklerin parıltılı detaylarla harmanlandığı ürünler şık ve konforlu bir kış vadediyor.

LEKELERE TEK ÇÖZÜM

Tek ürünle tüm lekelere, ağır kirlere ve yağlara veda edebilirsiniz. Organik bitki özlerinin yüksek oranda saflaştırılmasıyla üretilen Eya Clean, natürel ve kokusuz bir leke çıkarıcı ve yağ çözücü ürün. Koku, bakteri ve küf oluşumunun engellenmesine yardımcı oluyor. Uzun süreli koruma sağlıyor. Doğada artık madde bırakmıyor ve tamamen çözünüyor.

EVİNİZDEKİ TAZELİK

Vernel Max Aromatheraphy+ doğanın tazeliğini ve sakinleştirici etkisini giysinize taşımanız için özel olarak tasarlanmış. Kremsi formülüyle duyularınızı rahatlatan ve ruhunuzu besleyen Vernel Max'ın içeriğindeki özel parfüm kapsülleri, yeni yıkanmış giysilerinizi giydiğinizde her hareket ve dokunuşunuzda aktive oluyor.

AYDINLIK BİR CİLT

Lyn Skincare ürünleri; defnenin ilhamı ve bilimin gücüyle yepyeni bir hikaye yazıyor. Koyu yeşil rengiyle cilde enerji, canlılık veren defneyaprağı, güçlü antioksidan kapasitesi sayesinde birçok cilt probleminde önleyici ve iyileştirici özelliği ile ön planda. Lyn Yaşlanma Karşıtı Antiaging Serum, içeriğindeki yüzde 100 doğal bitkisel yağlarla cildinize ışıltı veriyor, yaşlanma belirtilerini önlüyor ve cildi canlandırırken yeniliyor.

KIR EVİ SICAKLIĞI

Yataş Bedding'in yılbaşına özel hazırladığı Country Koleksiyonu en özel hediye alternatifleriniz arasında yer alabilir.
Yılbaşının vazgeçilmezi olan kırmızı, bej renk ile Country Koleksiyonu'nda bir araya geliyor. Jüt keseler, ketenler ve ekose desenler, yeni yılı bir dağ evinde şömine başında sıcak çikolata eşliğinde karşıladığınızı hissettiriyor.

Evimde Hobi®
atmıyoruz, yeniliyoruz

EvimdeHobi.com, Türkiye'nin craft sektöründe hizmet veren öncü ve lider markası Cadence Boya'nın e-ticaret bayisi olup, tüm ürünlerini bünyesinde bulunduran bir firmadır. Geri dönüşüm, yenileme, hobi, el sanatları ve dekorasyona dair tüm ürünleri bulabileceğiniz bir internet sitesidir. Amacımız; profesyonellerin dekorasyon tarzını ve kullanımını herkes için daha erişilebilir ve kullanılabilir hale getirmektir. Bunu başarmak için pazardaki değişimleri benimsedik ve modern perakende tekniklerini iş modelimize uyarladık. EvimdeHobi.com 5000'den fazla ürün çeşitliliği ve tüm Türkiye'ye sunduğu kargo avantajıyla, hobi ve craft sektöründeki ürünleri sizlere ulaştırır. Geniş ürün yelpazesi ve renk skalası ile hayal gücünüzü yansıtabileceğiniz, eğlenerek uygulayabileceğiniz ürünlerimizle daha uzun yıllar ilk günkü heyecanla sizlere ilham vermeye, rehberlik etmek devam edeceğiz.

- Boyalar
- Mediumlar
- Çatlatmalar
- Vernikler
- Rölyef Pastalar
- Yapıştırıcılar
- Fırçalar
- Dekoratif Yan Ürünler

Cadence Eskitme Kremi
Distress Pasta

Cadence Hybrid
Multisurface

Danışman olun!

Danışman olup fikirlerinizi kazanca dönüştürmek için bizimle iletişime geçin.

Kolay Ödeme Yöntemi

Cüzdan hesabınıza dilediğiniz zaman bakiye yükleyebilir, canınız istediğinde bu bakiye ile sipariş ödemelerinizi gerçekleştirebilirsiniz.

Çarkıfelek

Çarkıfelek uygulaması ile anında indirim kuponu kazanabilirsiniz.

Güvenli Teslimat

Yurt içi ve Yurt dışında UPS Kargo güvencesi ile teslimat.

Aynı Gün Teslimat

İstanbul içi siparişlerde aynı gün Motokurye ile teslimat hizmeti.

Sosyal medya üzerinden bizleri takip ederek yeni fikir ve ürünlerden haberdar olun..

www.evimdehobi.com

Ahmediye Mahallesi, Halk Caddesi, Emin Ongan Sokak, No: 8/A, Üsküdar - İstanbul

/evimdehobi /evimdehobi /evimdehobi info@evimdehobi.com +90 850 346 46 24

CADENCE YARLI ÜRÜNÜ

Axess'te devir değişiyor chip-paralar kaybolmuyor

KAYBOLMAYAN CHIP PARA

Şimdi Axessleyenler chip-paralarını dilediği gibi biriktiriyor, hayalinde ne varsa alıyor.

axess

AXESS yaz 5990'a gönder, başvurun onaylandığında kartını en yakın şubeden hemen al.

Axess kazandırır

Kart kampanyalarından kazanılan chip-paraların silinmemesi uygulaması; 21 Ekim 2019 tarihinde kartınızdaki mevcut chip-paralar ile, bu tarihten itibaren kazanılacak chip-paralar için geçerlidir. Chip-paraların kazanım ve kullanım alanlarına ilişkin sınırlamalar/detaylar kampanya özelinde değişiklik göstermektedir. Akaryakıt sektöründe kazanılan chip-paralar sadece akaryakıt sektöründeki Axess üye işyerlerinde akaryakıt ve otogaz alımlarında kullanılabilir. Akbank T.A.Ş. kampanyayı durdurma ve kampanya şartlarında değişiklik yapma hakkını saklı tutar.

AKBANK